

ANALISA

1983—11

MENUJU STRATEGI ENERGI



CENTRE FOR STRATEGIC AND INTERNATIONAL STUDIES

ANALISA

Diterbitkan oleh CENTRE FOR STRATEGIC AND INTERNATIONAL STUDIES (CSIS) sebagai terbitan berkala yang menyajikan analisa-analisa peristiwa dan masalah internasional dan nasional, baik ideologi dan politik maupun ekonomi, sosial budaya dan pertahanan serta keamanan, yang ditulis oleh Staf CSIS. Tetapi ANALISA juga menerima tulisan-tulisan dari luar CSIS dan menyediakan honoraria bagi karangan-karangan yang dimuat. Tulisan-tulisan dalam ANALISA tidak selalu mencerminkan pandangan CSIS.

*Pemimpin Redaksi/
Penanggung Jawab*

Kirdi DIPOYUDO

Dewan Redaksi

Daed JOESOEF
Rufinus LAHUR
J. PANGLAYKIM
A.M.W. PRANARKA
Pande Radja SILALAH
M. Hadi SOESASTRO
Harry TJAN SILALAH
Jusuf WANANDI
A. Sudiharto DJIWANDONO
J. Soedjati DJIWANDONO
Ronald NANGOI

Redaksi Pelaksana

Kirdi DIPOYUDO
Ronald NANGOI

STT SK Menpen RI No. 509/SK/DITJEN PPG/STT/1978,
tanggal 28 Agustus 1978

ISSN 0126-222X

Alamat

Redaksi : Jalan Tanah Abang III/27, Jakarta Pusat,
Telepon 356532-5

Tata Usaha : Biro Publikasi CSIS, Jalan Kesehatan 3/13,
Jakarta Pusat, Telepon 349489

PENGANTAR REDAKSI	918
KONSEP DASAR DAN PETUNJUK POLITIS UNTUK STRATEGI ENERGI ASEAN DAN INDONESIA <i>Frans Kho MARIAKASIH</i>	921
KEADAAN, KEBIJAKAN DAN KEBUTUHAN RISET DAN PENGEMBANGAN SEKTOR ENERGI DI INDONESIA <i>A. ARISMUNANDAR</i> (terjemahan oleh Nancy K. SUHUT)	968
KEADAAN DAN PROSPEK PENGEMBANGAN BATU BARA DI INDONESIA <i>Achmad PRIJONO dan Adnan KUSUMA</i> (terjemahan oleh Kirdi DIPOYUDO)	980
PERSOALAN ENERGI DI SEKTOR INDUSTRI PEDESAAN JAWA BARAT <i>Hadi SOESASTRO</i>	999
PERKEMBANGAN OPEC DAN AKIBATNYA UNTUK INDONESIA <i>Endi RUKMO</i>	1032

Pengantar Redaksi

Energi adalah sumber daya yang sangat penting bagi pengembangan ekonomi dan peningkatan produktivitas serta taraf hidup manusia. Sektor-sektor utama ekonomi seperti industri dan transportasi digerakkan oleh energi. Energi juga memainkan peranan yang penting dalam sektor rumah tangga. Maka tidaklah berlebihan apabila Frans Kho Mariakasih menegaskan bahwa tanpa energi tidak ada pembangunan nasional dan bahwa "Energi adalah begitu penting untuk kehidupan sehingga kekurangan energi berarti kekurangan kebahagiaan."

Oleh sebab itu setiap bangsa berusaha mendapatkan energi yang dibutuhkan. Sebagai akibatnya energi sering menjadi rebutan dan sumber konflik internasional. Negara-negara industri yang langka akan energi mengerahkan kekuatan politik, militer dan ekonomi untuk mengamankan suplai minyak mereka.

Konflik-konflik di Timur Tengah tidak lepas dari perebutan minyak antara negara-negara besar di kawasan yang kaya minyak itu. Di satu pihak, Uni Soviet mengincarinya dan berusaha sekuat tenaga untuk menguasainya dengan memanfaatkan peluang-peluang yang terbuka baginya dan menciptakan peluang-peluang lain lewat subversi dan kudeta. Dengan menguasai kawasan Timur Tengah, Uni Soviet bukan saja akan mendapatkan sumber minyak yang dekat dan murah, tetapi juga memundukkan atau memeras negara-negara Barat yang bergantung pada minyaknya.

Di pihak lain, Amerika Serikat dan negara-negara Barat lainnya yang banyak mengimpor minyak dari Timur Tengah mencari kawan dan membentuk persekutuan-persekutuan untuk mengamankan suplai minyak mereka di Timur Tengah. Jimmy Carter sewaktu menjabat sebagai Presiden Amerika Serikat pernah menegaskan bahwa jika suplai minyak di Timur Tengah untuk

Amerika Serikat dan sekutu-sekutu Baratnya dipersulit atau dihentikan, Amerika Serikat akan menggunakan kekuatan militernya untuk mengubah keadaan demi kepentingan pengadaan minyaknya itu.

Pada gilirannya ketergantungan negara-negara Barat pada energi minyak itu dimanfaatkan negara-negara Arab penghasil minyak untuk menekan mereka demi kepentingan politik mereka. Krisis energi pada tahun 1970-an merupakan contoh yang jelas. Negara-negara industri Barat dan Jepang mengalami krisis energi karena negara-negara Arab mengurangi produksi minyak mereka dan mengadakan embargo minyak terhadap negara-negara yang membantu Israel sebagai senjata politik dalam konflik Arab-Israel. Dalam situasi itu harga minyak dinaikkan sampai empat kali lipat. Maka berakhirlah jaman minyak murah.

Krisis energi itu mendorong banyak negara untuk mengembangkan sumber-sumber daya energi non-minyak di samping melakukan penghematan energi. Pada jaman minyak murah, sumber-sumber daya energi non-minyak memang kurang diperhatikan sehingga konsumsi energi sebagian besar dipikul oleh minyak. Sumber-sumber daya energi non-minyak yang sejak krisis itu dikembangkan antara lain ialah batu bara, tenaga nuklir, gas, panas bumi, panas matahari, tenaga air, kayu dan limbah pertanian.

Walaupun menghasilkan minyak dan menjadi anggota OPEC, Indonesia melakukan hal yang sama, yakni mengembangkan sumber-sumber daya energi non-minyak dan menghemat energi. Memang hingga 1978 harga minyak dalam negeri masih murah, meskipun harga di pasaran internasional telah naik, karena Pemerintah Indonesia masih memberikan subsidi kepada komoditi minyak. Oleh sebab itu minyak digunakan sebagai sumber energi utama industri, pengangkutan, dan rumah tangga. Tetapi akhirnya pemerintah merasa perlu untuk merumuskan kebijakan energi baru. Menurut Direktur Jenderal Minyak dan Gas Wijarso, jika trend sebelumnya itu berlanjut Indonesia akan terpaksa mengurangi ekspor minyaknya dengan akibat-akibat yang merugikan pembangunan nasional dan neraca pembayaran luar negerinya.

Pada tahun 1978 pemerintah merumuskan pokok-pokok kebijaksanaan energi berikut: (a) menggiatkan eksplorasi dan pengembangan semua sumber daya energi; (b) menetapkan prioritas-prioritas untuk memanfaatkan sumber-sumber daya energi guna memenuhi kebutuhan-kebutuhan domestik sebagai berikut: pertama, sumber-sumber daya energi yang tidak dapat diekspor seperti panas bumi dan tenaga air; kedua, sumber daya energi yang kurang dapat diekspor dan kurang nilainya, yaitu batu bara; ketiga, sumber daya yang kurang luwes untuk diekspor seperti gas; dan keempat, minyak; dan (c) menghemat energi dan menjamin pemakaiannya yang lebih efisien.

"Menuju Strategi Energi" adalah judul ANALISA Nopember 1983 yang menurunkan lima buah tulisan yang membahas masalah energi dari berbagai segi. Karangan pertama yang berjudul "Konsep Dasar dan Petunjuk Politis untuk Strategi Energi ASEAN dan Indonesia" dan ditulis oleh Frans Kho MARIAKASIH, membahasnya secara panjang lebar dan berturut-turut menyoroti masalah energi dan konflik internasional; masalah energi dunia dan Dunia Ketiga; strategi energi ASEAN; strategi energi dan pembangunan di Indonesia; dan mengajukan saran-saran politis.

Dalam karangan yang berikut, A. ARISMUNANDAR memaparkan keadaan, kebijakan dan kebutuhan riset dan pengembangan sektor energi di Indonesia. Karangan ini merupakan terjemahan dari makalah yang disampaikan pada "The International Workshop on the Strengthening of Energy Research Capacity in Developing Countries," Stockholm (Swedia), 18-22 Januari 1982.

Karangan yang ketiga berjudul "Keadaan dan Prospek Pengembangan Batu Bara di Indonesia" dan ditulis oleh Achmad PRIJONO dan Adnan KUSUMA. Pembahasan meliputi latar belakang sejarah batu bara; periode lepas krisis minyak; potensi batu bara di Indonesia; pengembangan potensi batu bara; kerja sama dengan perusahaan-perusahaan swasta asing di Kalimantan Timur Laut, Timur dan Tenggara; dan beberapa pokok spesifik perjanjian batu bara.

Dalam karangan yang keempat, Hadi SOESASTRO membahas persoalan energi di sektor industri pedesaan di Jawa Barat dan secara berturut-turut membicarakan survei energi di sektor industri pedesaan di Jawa Barat (1980); kegiatan produksi; permintaan, penawaran dan sistem distribusi energi; energi dan proses produksi; dan menyajikan beberapa kesimpulan.

Endi RUKMO dalam karangan yang terakhir membahas persoalan OPEC dan peranannya bagi kestabilan harga minyak dunia serta akibatnya untuk Indonesia. Pada awal 1980-an OPEC menghadapi situasi pasaran minyak yang tidak menentu, antara lain akibat rendahnya tingkat permintaan minyak. Sebagai negara anggota OPEC, Indonesia turut merasakan akibatnya terutama karena minyak merupakan sumber pendapatan negara yang terbesar.

Konsep Dasar dan Petunjuk Politis untuk Strategi Energi ASEAN dan Indonesia

Frans Kho MARIAKASIH*

Maksud karangan ini dapat dilihat dalam usaha-usaha mencari strategi energi Indonesia yang bermanfaat dan sesuai dengan cita-cita kita menuju masyarakat adil dan makmur berdasarkan Pancasila. Masalah energi dalam dasawarsa 1970-an menjadi masalah pokok menyusul pikiran dan pendapat "Club of Rome"¹ dan "krisis energi" negara-negara Barat pada tahun 1973. Krisis energi minyak untuk negara-negara Barat menjadi pembuka mata (eye opener), bahwa energi di dunia terbatas dan bahwa energi merupakan syarat mutlak untuk kehidupan manusia dan perkembangan ekonomi. Energi adalah bahan pokok dan tanpa energi tidak ada pembangunan nasional.

Sesudah "krisis energi" di Barat, energi dilihat sebagai suatu faktor dasar dalam arti bahwa perkembangan ekonomi minta pengadaan (supply) energi tertentu. Di negara-negara kaya berkembanglah riset dan diskusi umum

*Dosen Sosiologi pada Universitas Katolik di Nijmegen, Negeri Belanda.

¹Kelompok yang dikenal sebagai "Club of Rome" dibentuk pada tahun 1970 di Roma oleh tokoh-tokoh industri dan ilmu pengetahuan yang cemas dengan perkembangan planet bumi, perihal kehidupan manusia dalam hubungannya dengan sumber-sumber daya (resources). Pada bulan Juli 1971 Club of Rome minta perhatian dengan laporannya *The Limits of Growth*, hasil riset sebuah tim dari MIT (Massachusetts Institute of Technology) di bawah pimpinan Dennis Meadows: Dennis L. Meadows dll., *The Limits of Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind* (New York, 1971). Laporan ini menimbulkan banyak perdebatan, termasuk kritik terhadap metodologi dan prognosennya, akan tetapi inti pandangannya berharga sekali. Ditekankan bagi pemerintah-pemerintah dan masyarakat, bahwa pertumbuhan ekonomi di Barat tanpa penghematan sumber daya (di atas planet dengan pertumbuhan penduduk dalam situasi sumber-sumber daya yang terbatas) tidak bisa berjalan terus-menerus. Laporan itu disusul laporan-laporan lain seperti Mihajlo Mesarovic, Eduard Pestel, *Mankind at the Turning Point: The Second Report to the Club of Rome* (New York, 1974). Untuk intisari kedua laporan itu lihat Sumitro Djojohadikusumo, *Indonesia dalam Perkembangan Dunia, Kini dan Masa Datang* (Jakarta, 1976), hal. 61 dst. dan hal. 184.

mengenai masalah energi. Pemerintah-pemerintah mengumumkan laporan instansi-instansi riset dalam masalah energi. Dari begitu banyak laporan kami hanya menyebutkan dua, yaitu laporan Max Planck Institut di Jerman Barat¹ dan laporan Presiden Carter *The Global 2000 Report*.² Dalam dasawarsa 1970-an puluhan pusat riset didirikan oleh pemerintah, universitas dan masyarakat untuk mempelajari politik energi. Dalam satu tahun (1979) di Amerika Serikat (AS) keluar tiga laporan besar mengenai energi di AS.³

Usaha mencari strategi energi harus dilakukan bersama dan menjadi bahan diskusi umum di mana akan keluar banyak pendapat dalam masyarakat demokratis. Diskusi mengenai masalah energi di Indonesia harus digalakkan karena dalam kata-kata Voltaire "du choc des opinions jaillit la verité" (dari perbenturan pendapat lahirlah kebenaran).

Sebelum memilih strategi energi, Indonesia dalam strategi perencanaan pembangunannya hendaknya mengeluarkan laporan-laporan riset pokok: Indonesia membutuhkan suatu laporan ilmiah seperti *The Global 2000 Report* tersebut. Karena kekurangan bahan-bahan statistik, dalam karangan ini kami hanya akan membahas masalah energi pada umumnya dan mengajukan konsep dasar dan petunjuk politis sebagai asumsi etis-politis sebagai sumbu menuju strategi energi Indonesia. Kami katakan petunjuk politis karena setiap strategi harus bersifat politis, suatu pemilihan yang masak dan berimbang dari beberapa alternatif pembangunan di mana ideologi dan norma-norma bangsa harus masuk dalam kebijaksanaan umum.

Karangan ini melihat perkembangan nasional Indonesia dalam konteks ASEAN dan perkembangan Dunia Ketiga serta perbedaan kepentingan Utara dan Selatan.⁴ Inspirasi untuk riset ini bersumber pada dua hal: (1) usaha untuk mem-Pancasila-kan masyarakat dan negara dalam masalah energi dan

¹Robert Gerwin, *Die Welt-Energie Perspektive, Analyse bis zum Jahr 2030* (Stuttgart, 1980). Laporan riset International Institute for Applied Systems Analyses (IIASA) yang diteruskan oleh Max Planck Gesellschaft, Jerman Barat.

²Gerald O. Barney, *The Global 2000 Report to the President, Entering the Twenty First Century. A Report Prepared by the Council on Environmental Quality and the Department of State*, Vol. One/Two, 1982.

³Sebagai contoh dan model analisa kita pantas mendapat ilham dari ketiga laporan ini: Robert Stobaugh dan Daniel Yergin (eds.), *Energy Future, Report of the Energy Project at the Harvard Business School* (New York, 1979); Hans H. Landberg, *Energy, The Next Twenty Years* (Cambridge/Mass., 1979); dan Sam H. Schurr, Joel Darmstadter, Harry Perry, William Ramsay dan Milton Russell, *Energy in America's Future, The Choices Before Us. A Study Prepared for the Resources for the Future National Energy Strategic Project* (Baltimore-London, 1979).

⁴Mengenai hubungan Utara-Selatan, masalah ketergantungan yang membuat Dunia Ketiga terbelakang karena internasionalisasi modal (dan produksi), lihat karya Panitia Willy Brandt, *North-South: A Programme for Survival* (1980).

beberapa pikiran penting, antara lain gagasan Rachmat Kartakusuma;¹ dan (2) pikiran-pikiran dan pandangan-pandangan ilmiah serta riset-riset mengenai energi yang dewasa ini dalam diskusi di kalangan internasional.

MASALAH ENERGI DAN KONFLIK-KONFLIK INTERNASIONAL

Dalam sejarah politik dan militer kita mendapatkan fakta-fakta bahwa energi, sebagai suatu faktor strategis, menjadi sumber konflik internasional yang dapat dipecahkan dengan kekerasan (*perang energi*). Energi adalah begitu penting untuk kehidupan sehingga kekurangan energi berarti kekurangan kebahagiaan. Negara menjadi besar karena mempunyai cukup energi. Misalnya Inggris dan Jerman pada akhir abad ke-19 menjadi negara kuat karena mempunyai cukup energi untuk mengembangkan industri dalam negeri. Pemilikan tenaga nuklir oleh Sekutu yang menghasilkan bom atom dalam Perang Dunia II dapat mempercepat kapitulasi Jepang pada tahun 1945.

Dewasa ini kebutuhan dari luar negeri mendorong negara-negara industri untuk mengerahkan kekuatan politik, militer dan ekonomi mereka agar suplai minyak terus terjamin bagi ekonomi mereka. Pada tahun 1950 Eropa Barat memenuhi 14% kebutuhan energinya dengan minyak dan Jepang 20%. Produksi minyak di dunia non-komunis dikuasai oleh perusahaan-perusahaan multinasional, khususnya tujuh perusahaan besar,² yaitu Exxon, Texaco, Standard Oil, Mobil and Gulf dari Amerika Serikat, British Petroleum dari Inggris dan Shell, suatu perusahaan Belanda-Inggris. Ketujuh perusahaan raksasa ini menguasai 69% sumber-sumber minyak dan 57% kilang-kilang minyak (refinery). Harga minyak sesudah Perang Dunia II sangat murah dan negara-negara penghasil minyak tidak berkuasa tetapi menjadi permainan kepentingan asing. Menurut Adelman,³ ekonomi Barat maju pesat karena minyak murah. Biaya produksi Timur Tengah hanya 10 sen dollar per barrel dan pembayaran minyak kepada negara-negara Timur Tengah kebanyakan ditentukan oleh kekuatan kepentingan asing. Secara demikian minyak menjadi energi yang paling murah dan mendesak pemakaian batu bara di dunia Barat dan menjadi energi terpenting untuk ekonomi Barat. Pada tahun 1978 dari energi yang dipakai oleh dunia Barat 55% adalah minyak, 17% gas (atau

¹Karya-karya Letjen M.M. Rachmat Kartakusuma, *Konsepsi Dasar Integrasi Nasional* (April 1973) dan *Rintisan Konsepsi Dasar Kehidupan dan Perjuangan Bangsa* (Jakarta: Dewan Hankamnas).

²US Congress/Senate, *The International Petroleum Cartel* (Washington: US Government Printing Office, 1952); dan P.R. Odell, *Olie en Macht* (Utrecht-Antwerpen, 1971).

³M.A. Adelman, *The World Petroleum Market* (Baltimore, 1972).

72% minyak dan gas), 17% batu bara, 8% tenaga air dan 3% tenaga nuklir. Tanpa impor minyak, perekonomian Jepang dan Eropa Barat bisa mengalami kehancuran.

Amerika Serikat mempunyai peranan penting dalam dunia minyak. Negara ini mengimpor banyak minyak dari Timur Tengah. Pada tahun 1972, dari produksi minyak Exxon 40% berasal dari Timur Tengah, Socal 65%, Gulf 60% dan Texaco dan Mobil 50%. Posisi perusahaan-perusahaan minyak itu didukung oleh kekuatan negara Amerika Serikat.¹ Permintaan beberapa negara di Timur Tengah untuk menasionalisasi menghadapi tantangan Amerika Serikat. Ketika Mosadeq menasionalisasi sumber-sumber minyak Iran pada tahun 1951, CIA berusaha menjatuhkannya dan berpihak pada Shay yang mengambil alih kekuasaan.²

Pada tahun 1956 Inggris dan Perancis sangat tergantung pada minyak Timur Tengah dan minyak ini diangkut lewat Terusan Suez. Kedua negara ini menyerbu Mesir ketika Nasser menasionalisasi terusan itu.

Pada tahun 1958 ketika suatu kudeta militer di Irak menjatuhkan kekuatan feodal yang pro-Barat, Inggris dan Amerika Serikat khawatir bahwa kepentingan minyak mereka akan mendapat pukulan. Sehubungan dengan itu Angkatan Laut Amerika Serikat berlayar menuju Libanon dan korps komandonya memasuki Beirut, sedangkan Inggris menerjunkan pasukan payungnya di Yordania.

Untuk membela kepentingan minyak Barat, Amerika Serikat mencari kawan-kawan di Timur Tengah dan membentuk persekutuan-persekutuan. Banyak kegiatan politik negara-negara Barat di Timur Tengah dapat dimengerti dari sudut politik minyak.³

Presiden Carter pernah menegaskan bahwa jika suplai minyak dari Timur Tengah untuk Amerika Serikat dipersulit atau dihentikan, Amerika Serikat akan menggunakan kekuatannya untuk mengubah keadaan demi kepentingan pengadaan minyaknya itu. Untuk menghadapi perang energi, Amerika Serikat bersiap-siaga dengan pasukan istimewa: *Pasukan Gerak Cepat* (Rapid Deployment Force). Menurut rencana semulanya pasukan ini akan ter-

¹M. Tanzer, *The Sick Society: An Economic Examination* (New York, 1971).

²Tentang sejarah politik minyak dan konflik-konflik internasional mengenai Iran lihat M. Tanzer, *The Political Economy of International Oil and the Underdeveloped Countries* (Boston, 1969).

³L. Mosley, *Grof Spel, Strijd om de olie in the Midden Oosten 1890-1974* (Brussel, 1974); M. Tanzer, *The Energy Crises, World Struggle and Wealth* (New York, 1974).

diri atas 110.000 pasukan dengan senjata modern didukung oleh angkatan udara dan angkatan laut menjadi komando tersendiri dengan pangkalan-pangkalan di Diego Garcia, Kenya, Somalia, Oman dan Mesir dan bisa diterbangkan ke Timur Tengah dengan cepat untuk bertempur melawan musuh setempat atau menanggapi tekanan Uni Soviet dan kekuatan-kekuatan komunis kawasan. Akan tetapi jumlahnya terus ditingkatkan sampai akhirnya menjadi 460.000 orang dan suatu komando penuh (1 Januari 1983), sejajar dengan Komando Pasifik dan Komando Eropa.

Politik kekerasan dengan menggunakan kekuatan militer dapat dipahami karena negara-negara kaya dewasa ini sangat bergantung pada impor minyak. Kalau impor ini macet, maka ekonomi negara-negara Barat dan kesejahteraan rakyat mereka akan mengalami kemunduran. Dalam perang Arab-Israel tahun 1973 negara-negara Arab, yang merasa kuat berkat kerja sama dalam OPEC, memutuskan untuk menghentikan pengiriman minyak kepada negara-negara yang membantu Israel, khususnya Amerika Serikat dan Negeri Belanda. Waktu itu negara-negara kaya merasa bahwa energi, antara lain minyak, merupakan sumber kehidupan masyarakat. Beberapa negara mengadakan distribusi minyak dan penghematan energi antara lain dengan melarang pemakaian mobil pada hari Minggu. Di surat-surat kabar Barat pembaca melihat foto anak-anak yang bermain di jalan-jalan besar karena tiada mobil dan sepi sekali. Perkataan krisis minyak menjadi aktual dan negara-negara Barat mulai memikirkan persoalan energi dan mencari politik energi baru.

Ketergantungan negara-negara Barat pada energi (minyak) dari luar negeri dapat dilihat dalam angka-angka berikut ini. Untuk *Amerika Serikat* pada tahun 1980 kebutuhan energi diambil dari minyak 46% dan gas 26% (pada tahun 1979 konsumsi minyaknya adalah 875 [x 10 ton], sedangkan produksinya hanya 476 [x 10 ton], dan 45% kebutuhan minyaknya harus diimpor dari Meksiko dan Timur Tengah), batu bara 20%, tenaga nuklir 4% dan energi lain termasuk tenaga air 4%.

Untuk *Eropa Barat* pada tahun 1979 konsumsi minyak adalah 671 (x 10 ton) dan produksi dalam negeri hanya 67 (x 10 ton) sehingga harus diimpor 90% kebutuhannya.

Jepang tanpa impor minyak akan mengalami kehancuran ekonomi karena hampir 100% kebutuhan minyaknya harus diimpor dari Indonesia dan Timur Tengah. Konsumsinya tahun 1979 adalah 210 (x 10 ton) dan produksinya hanya 0,5 (x 10 ton).

Sebagai pengganti minyak diusulkan *tenaga nuklir* walaupun masih terdapat banyak kesukaran dari sudut keselamatan dan penggunaan tenaga

nuklir menjadi bahan diskusi yang sensitif di negara-negara Barat.¹ Beberapa negara sudah memutuskan bahwa dengan teknologi sekarang ini penggunaan tenaga nuklir mengandung risiko yang terlalu besar dan investasi yang dibutuhkan begitu besar. Di Asia, Afrika dan Amerika Latin kebanyakan negara tidak mampu memilih tenaga nuklir dalam strategi energi mereka.

Beberapa negara di Dunia Ketiga, mengingat potensi ekonomi mereka dan kemungkinan kekurangan energi dalam jangka panjang dan dengan anggapan bahwa negara modern harus ikut dalam teknologi nuklir, telah memikirkan untuk membangun reaktor-reaktor nuklir.² Masalah tenaga nuklir ada sangkut-pautnya dengan kemungkinan membuat bom atom dan senjata nuklir. Reaktor nuklir untuk maksud-maksud damai bisa menghasilkan bahan untuk membuat senjata nuklir. Dari sudut ini di kalangan internasional penggunaan tenaga nuklir ditangani dalam perjanjian-perjanjian antar negara yang didukung oleh PBB. Dalam usaha perdamaian di dunia pada tahun 1970 mulai berlaku *Perjanjian Larangan Penyebaran Nuklir* (Treaty Non-Proliferation of Nuclear Weapons - NPT).³

Sejak tahun 1979 Indonesia dianggap mendukung perjanjian NPT ini. Untuk penggunaan tenaga nuklir Indonesia setuju dengan pengawasan Perwakilan Internasional Tenaga Nuklir (International Atomic Energy Agency -IAEA).

Setiap lima tahun perkembangan Perjanjian NPT itu ditinjau kembali. "The Second NPT Review Conference" diadakan di Jenewa pada tahun 1980.⁴ Dalam konperensi ini Dunia Ketiga bertindak sebagai Kelompok 77. Dalam konperensi dibentuk dua komisi, termasuk Komisi-2 yang membahas pemakaian damai tenaga nuklir dan pengamanan-pengamanan nuklir (nuclear

¹Mengenai diskusi dalam parlemen, kalangan ilmiah (universitas) dan masyarakat lihat hal. 29-34; dan C.D. Andriesse dan A. Heertje (ed.), *Kernenergie in Beweging* (Amsterdam, 1982); dan W.C. Patterson, *Nuclear Power* (Penguin, 1976).

²Negara-negara di Dunia Ketiga memilih tenaga nuklir karena masalah keamanan (India, Pakistan), karena prestise (Khadaifi: bom Islam) atau karena ingin modern dan ikut dalam kemajuan ilmiah. Dari sudut biaya bermilyar dollar AS, tanpa kepastian bahwa bahaya-bahaya besar bisa ditangani, kami merasa bahwa kita harus menekankan bahwa keselamatan rakyat dan sistem ekologi dapat diganggu.

³Setelah lama diperdebatkan di kalangan internasional NPT mulai efektif bulan Mei 1970. Perjanjian ditandatangani pada tahun 1968. Dari kira-kira 150 negara di dunia pada tahun 1980, 114 negara menerima NPT. Negara-negara Dunia Ketiga yang tidak ikut menandatangani adalah Aljazair, Argentina, Brasilia, Chili, Kuba, Mosambik, Tanzania, Zambia, Mesir, India, Pakistan dan RRC. Dari negara-negara ASEAN, Malaysia menandatangani pada tahun 1970, Filipina dan Muangthai tahun 1972, Singapura tahun 1976 dan Indonesia tahun 1979.

⁴Lihat *NPT Review Conference Documents* (Geneva, 1980).

safeguards). Konperensi ini tidak mengeluarkan pernyataan resmi. Dapat dikatakan bahwa NPT mengandung banyak kekurangan dan bisa merugikan strategi nuklir negara-negara Dunia Ketiga. Dari sudut perdamaian dunia NPT sangat perlu, tetapi dewasa ini belum sempurna dan belum sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan negara-negara Asia, Afrika dan Amerika Latin. Dalam hubungan ini perlu dicatat bahwa jika NPT kurang sesuai dengan kepentingan-kepentingan negara-negara Kelompok 77, beberapa negara "bisa secara serius mempertimbangkan kemungkinan untuk menolaknya."¹

MASALAH ENERGI DUNIA DAN DUNIA KETIGA

Laporan Brandt dan Masalah Energi

Jaman energi murah dan dianggap bukan masalah, seperti sebelum krisis energi tahun 1973, sudah jaman lampau. Energi agak terbatas di dunia dan sumber-sumbernya tersebar di seluruh dunia secara tidak merata: ada negara dengan surplus minyak seperti di Timur Tengah dan ada negara tanpa sumber minyak. Sementara negara mempunyai banyak cadangan batu bara, lain-lain negara kekurangan. Sama halnya dengan lain-lain sumber energi (uranium dan lain-lain).

Dalam Bab 10 *Laporan Brandt* menyinggung masalah energi.² Antara lain disebutkan fakta-fakta sebagai berikut:

- a. Di dunia terasa adanya kepincangan antara penawaran dan permintaan energi. Di Selatan (Dunia Ketiga) terdapat banyak sumber energi, sedangkan Utara (negara-negara kaya) kekurangan sumber energi. Dengan demikian energi, khususnya energi minyak, menjadi persoalan penting dalam hubungan Utara-Selatan. Utara menginginkan agar suplai minyak untuk perekonomiannya terjamin.
- b. Permintaan energi sangat berbeda, Negara-negara Selatan memakai sedikit energi, negara-negara Utara banyak sekali. Energi yang dipakai 1 orang di Amerika Serikat mencukupi kebutuhan 9 orang di Meksiko, 53 orang di Indonesia, 109 orang di Sri Lanka, 438 orang di Mali dan 1.092 orang di Nepal.
- c. Permintaan di seluruh dunia meningkat, di negara-negara industri lebih banyak daripada di negara-negara agraris. Orang berusaha menghemat energi.

¹Peru mengemukakan hal ini pada permulaan Konperensi Jenewa tahun 1980.

²*Das Überleben sichern, Der Brandt Report, Berichte der Nord-Süd Kommission* (Ullstein-Frankfurt/Main, 1981), hal. 201.

- d. Negara-negara OPEC menyediakan seperempat kebutuhan energi dunia dan ketergantungan negara-negara Barat pada minyak OPEC masih terasa pada akhir 1980.
- e. Negara-negara berusaha mencari sumber-sumber minyak baru dan lain-lain sumber energi sebagai alternatif untuk minyak seperti tenaga nuklir, panas matahari, biomas, tenaga angin, panas bumi, tenaga air, tenaga laut dan batu bara.
- f. Energi nuklir mengandung bahaya dan dianggap problematis. Prioritas dapat diletakkan pada tenaga air dan panas matahari. Untuk hari depan harus diselidiki masalah energi dalam suatu pusat riset internasional.

Oleh Komisi Brandt ditekankan bahwa politik kekuatan (lewat aksi militer) dalam pemecahan persoalan energi di dunia bukan jalan yang baik. Kerasan tidak menyelesaikan persoalan, akan tetapi mengancam perdamaian dunia.¹

Untuk jangka pendek diusulkan suatu program darurat yang mencakup: (1) pengalihan sumber-sumber daya ke Dunia Ketiga; (2) strategi energi internasional; (3) program sedunia mengenai pangan; dan (4) perubahan besar dalam sistem ekonomi dunia.²

Dalam *strategi energi internasional dipandang perlu*: (a) penawaran minyak tertentu; (b) penghematan besar dalam pemakaian energi; (c) kenaikan harga minyak secara bertahap yang dapat diramalkan; dan (d) pengembangan energi alternatif dan energi yang dapat dibaharui.

Kepincangan dalam pemakaian dan situasi energi di dunia tercermin dalam angka-angka pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat diambil kesimpulan, bahwa Dunia Ketiga (Amerika Latin, Afrika, Asia Tenggara, Asia Selatan dan Timur Tengah) dengan sekitar 80% penduduk dunia hanya memakai sedikit energi, kurang dari penduduk Amerika Serikat. Hubungan antara pemakaian energi dan besarnya kekayaan negara juga kelihatan dari angka-angka tersebut. Industri memerlukan banyak energi dan negara-negara industri seperti Amerika Serikat, Jepang dan Eropa Barat memakai sangat banyak energi. Dilihat dari pemakaian energi, pada umumnya negara-negara miskin rendah konsumsi energinya. Amerika Serikat lebih banyak memakai energi daripada Uni Soviet, dan Eropa Barat lebih banyak daripada Eropa Timur.

¹Brandt Report, "Machtpolitik ist kein Lösung," hal. 213.

²Brandt Report, "Ein Prioritätenprogramm," hal. 344, "Sofort Programm 1980-1985."

Tabel 1

PEMAKAIAN ENERGI TAHUN 1980 (jutaan ton ekuivalen minyak)*

Negara/Kawasan	Minyak	Gas	Batu Bara	Air	Nuklir	Jumlah
Amerika Serikat	791,4	492,0	409,9	78,0	70,9	1.834,1
Eropa Barat	682,5	184,9	266,2	103,5	46,0	1.283,1
Amerika Latin	222,1	53,0	16,6	47,9	0,8	340,4
Afrika	71,9	17,5	62,2	13,1	—	164,7
Asia Tenggara	121,6	7,1	55,9	8,5	1,9	195,0
Asia Selatan	38,4	5,1	82,2	12,2	0,8	138,7
Timur Tengah	82,0	34,1	—	1,0	—	117,1
Jepang	240,9	22,1	57,6	21,2	20,2	362,0
RRC	88,0	11,7	403,3	9,6	—	512,6
Uni Soviet	436,0	328,0	342,5	47,0	13,5	1.167,0
Eropa Timur	102,6	64,0	274,0	5,6	4,0	450,2
Australia	36,5	9,8	30,5	8,8	—	85,6
<i>Dunia</i>	3.001,4	1.278,3	2.020,9	414,6	167,4	6.882,6

* 1 ton (1.000 kg) minyak mentah, nafta = 11,63 MW = 1,429 ton batu bara = 0,833 ton LNG = 4,26 ton kayu bakar.

Pemakaian Energi dan Sumber Energi Dunia

A. Menurut PBB, seluruh energi yang dipakai pada tahun 1975 58% berasal dari minyak dan gas, 35% dari batu bara, tenaga air, tenaga nuklir dan lain-lain, dan 7% dari kayu dan sampah.¹ Di dunia Barat krisis energi berarti bahwa penawaran minyak terganggu dan kurang minyak masuk ke negara-negara Barat dan Jepang karena produksi minyak dalam negeri tidak sebesar kebutuhan masyarakatnya.

Krisis energi juga terasa di Dunia Ketiga, akan tetapi krisis itu berasal dari *kekurangan kayu bakar*. Dari seluruh energi yang dipakai di Dunia Ketiga 40% atau lebih berasal dari kayu bakar dan sampah. Dengan demikian krisis energi untuk rakyat pedesaan berarti kekurangan kayu, arang dan sampah. Rakyat di pedesaan dan pegunungan makin lama makin sulit mendapatkan kayu. Menurut Bank Dunia, dalam dasawarsa 1980-an "dua bahan bakar yang sangat langka ... adalah minyak dan kayu bakar."² Di 70 negara Dunia

¹Robert Gerwin, *Die Weltenergie Perspektive*, hal. 52.

²*World Development Report* (World Bank, 1981).

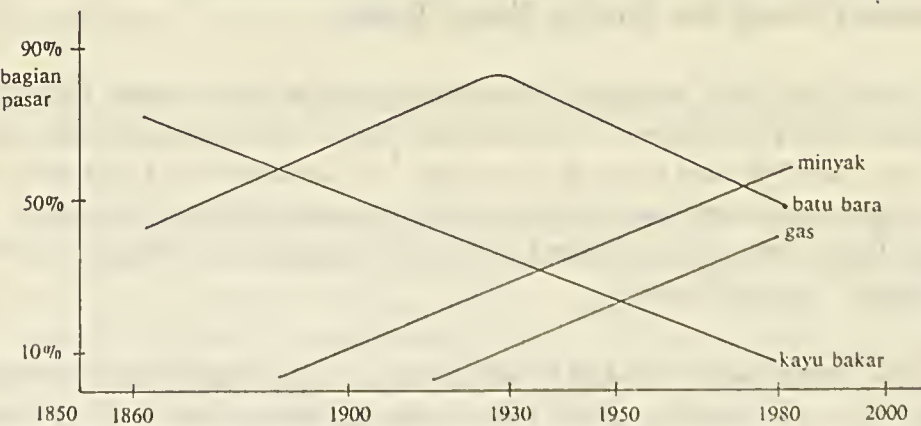
Ketiga orang sudah (atau pada tahun 2000) kekurangan kayu. Hutan-hutan ditebang secara tak teratur dan kadang-kadang tanpa melihat hari depan dan tidak cukup pohon ditanam untuk mengganti apa yang ditebang. Di banyak negara sistem ekologi sudah rusak atau terus dirusak. Jika hutan berkurang atau dirusak, rakyat harus berjalan lebih lama untuk mencari kayu. Di beberapa daerah, untuk mencari kayu anak-anak atau wanita dahulu cukup berjalan satu jam dari rumah, dewasa ini mereka harus berjalan lebih dari enam jam. Di beberapa daerah di Afrika rakyat hanya bisa masak satu kali sehari karena kekurangan kayu atau sulit mencari kayu. Menurut suatu penelitian FAO, lebih dari 100 juta orang di Dunia Ketiga tidak dapat mencari atau membeli kayu untuk masak sesuai dengan kebutuhan umum manusia.

Di daerah Sahel di Afrika 60-90% energi yang dipakai berasal dari kayu, di Senegal 50% dan di Chad serta Volta Hulu bahkan 94%. Karena hutan-hutan rusak dan terlalu banyak pohon ditebang, di banyak desa wanita dan anak-anak harus berjalan 10 km untuk mendapatkan kayu untuk satu hari. Di kota rakyat harus mengeluarkan seperempat penghasilan mereka untuk membeli kayu.

Grafik 1

B.

PEMAKAIAN ENERGI DI DUNIA 1860-1975*



* Robert Gerwin, *op. cit.*, hal. 52.

Sekitar tahun 1935 konsumsi batu bara mencapai puncaknya, kemudian menurun dengan naiknya permintaan minyak dan gas. Kayu bakar merupakan sumber energi terbesar pada tahun 1860 akan tetapi sejak itu terus mundur dan kini sudah tidak dipakai di negara kaya, masih dipakai di Dunia Ketiga.

Sumber Energi di Dunia Terbatas dan Konsumsinya Meningkat

Tabel 2

KONSUMSI ENERGI DI DUNIA TAHUN 1979, 1990, 2000*
(dalam EJ =- 10¹⁸)

Sumber Energi	1979	1990	2000
Minyak	137	145	160
Gas	54	75	93
Batu bara	75	104	141
Uranium	10	25	47

* Data dari Shell 1981, *Oil and Gas Journal*, Desember 1980.

Tabel 3

SUMBER ENERGI MENURUT PENGETAHUAN 1980 (dalam EJ)*

Sumber Energi	Cadangan Diketahui	Cadangan Diketahui dan Mungkin Ada
Minyak	3.227	11.380
Gas	2.462	13.365
Batu bara	20.313	316.313
Uranium	1.638	4.851

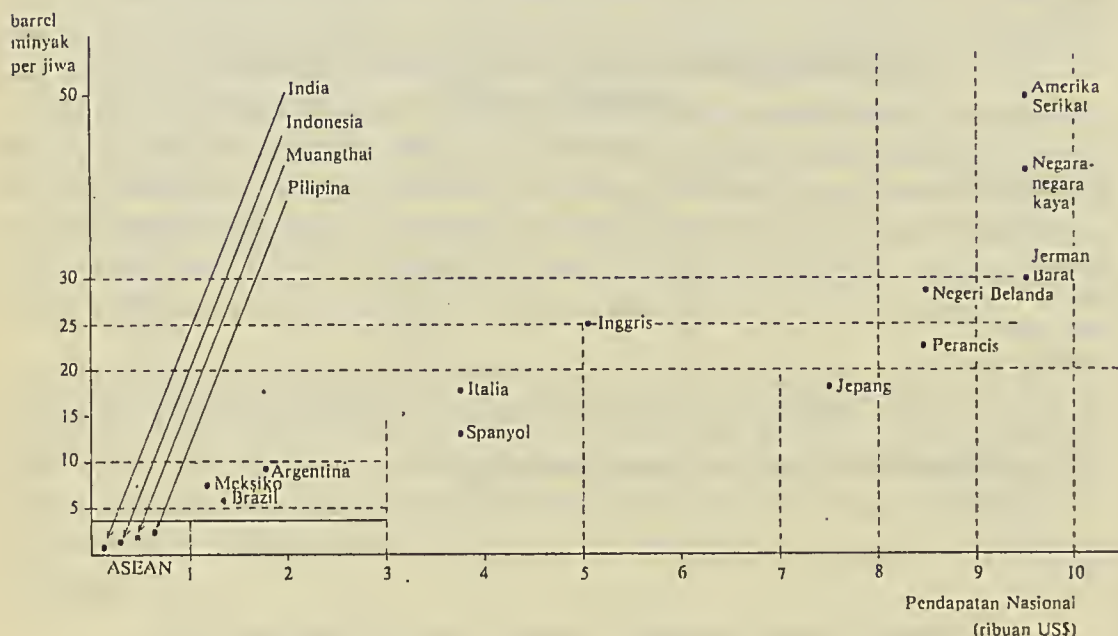
* Data dari Exxon 1980, *Oil and Gas Journal*, Desember 1980.

Menurut proyeksi di atas (Tabel 2 dan 3) yang dibuat oleh perusahaan-perusahaan minyak/gas dan majalah *Oil and Gas Journal* (Desember 1980), mengingat keadaan dewasa ini permintaan minyak akan naik, tetapi permintaan gas akan lebih besar di pasaran dunia. Berkat usaha negara-negara untuk mencari batu bara sebagai alternatif minyak dan gas, produksi batu bara akan meningkat hampir dua kali antara 1979 dan 2000. Kalau politik negara-negara tidak berubah, dengan uranium sebagai energi alternatif lain, akan dibangun lebih banyak reaktor nuklir, boleh jadi hampir lima kali lipat.

Hubungan antara kesejahteraan dan konsumsi energi berarti bahwa masyarakat dengan kesejahteraan yang lebih besar akan memakai lebih banyak energi.

Grafik 2

KONSUMSI ENERGI DAN PENDAPATAN NASIONAL 1978



Pendapatan nasional negara-negara kiri di bawah, termasuk negara-negara ASEAN kecuali Singapura, tidak tinggi dan konsumsinya rendah. Negara-negara Dunia Ketiga dengan pendapatan nasional yang sangat kecil tidak masuk dalam Grafik 2. Amerika Serikat menduduki tempat teratas.

Suatu proyeksi konsumsi energi di hari depan, misalnya pada tahun 2000, sukar sekali dan agak kompleks karena tergantung pada lain-lain proyeksi, sehingga proyeksi mengandung faktor-faktor spekulatif. Dalam proyeksi harus dicatat bahwa konsumsi tergantung pada pertumbuhan penduduk, yaitu 2% setahun di dunia pada umumnya menjadi dua kali dalam jangka waktu 35 tahun. Negara dengan laju pertumbuhan penduduk yang tinggi di Dunia Ketiga agak kurang konsumsinya, tetapi konsumsi energi ini akan naik dengan cepat jika pembangunan ekonomi pesat sekali dan pendapatan nasional meningkat. Konsumsi energi tergantung pada proses industrialisasi karena industri memakai banyak energi. Di Dunia Ketiga banyak energi dipakai dalam rumah tangga untuk memasak dan dalam rumah tangga yang berada untuk AC dan aparat listrik.

Oleh beberapa instansi telah diselidiki cadangan-cadangan sumber energi yang paling banyak dipakai, yaitu minyak dan gas (sekitar 70%) dan batu bara (25%), pada tahun 1979. Ketiga sumber energi ini terbatas dan cadangannya suatu waktu akan habis (lihat Tabel 4).

Tabel 4

CADANGAN DUNIA (10⁹ barrel minyak ekuivalen)

Negara/Kawasan	Minyak	Gas	Batu Bara
Amerika Utara	68	59	900
Eropa Barat	14	21	439
Amerika Latin	27	19	48
Afrika	57	33	164
Timur Tengah	361	112	1
Asia (minus Timur Tengah) dan Australia	19	28	315
Uni Soviet, RRC dan Eropa Timur	80	166	1.180
Seluruh Dunia	626	438	3.407

Pada tahun 1979 konsumsi minyak adalah 22,8, gas 8,9 dan batu bara 113,7. Dengan konsumsi tahun 1979 dan cadangan di atas ini, maka minyak masih dapat dipakai 27 tahun, gas 49 tahun dan batu bara 223 tahun.

Ramalan cadangan sukar sekali karena harus dihitung cadangan-cadangan yang terbukti dan cadangan-cadangan yang terbukti dan mungkin ada. Secara demikian dibedakan ramalan hipotetis di daerah yang diketahui dan ramalan spekulatif di daerah yang masih harus dieksplorasi. Dari cadangan yang terbukti, separuh dapat dipakai secara ekonomis. Terdapat cadangan-cadangan yang dengan harga energi suatu tahun belum ekonomis akan tetapi bisa menjadi ekonomis kalau harga energi naik. Ketika di masa lampau harga minyak murah sekali, di bawah US\$ 3 per barrel, banyak cadangan minyak, misalnya di Alaska dan Laut Utara Eropa Barat, tidak dieksplorasi, tetapi sesudah tahun 1973 ketika harga minyak naik beberapa kali menjadi ekonomis dan termasuk cadangan ekonomis.¹

Studi internasional "World Coal Study" (WOCOL) tahun 1980 mengharuskan bahwa naiknya konsumsi energi di dunia, antara lain di negara-negara industri Eropa Barat dan Amerika Utara, akan dipecahkan dengan konsumsi batu bara yang lebih besar.² Cadangan batu bara masih besar sekali. Amerika Serikat, Uni Soviet dan RRC mempunyai cadangan untuk ratusan tahun. Setelah Perang Dunia II, sumber energi yang paling banyak digunakan ialah

¹The Global 2000 Report, hal. 187.

²Laporan World Coal Study, *Coal-Bridge to the Future* (Cambridge, 1980); dan *Future Coals Prospects: Country and Regional Assessments* (Cambridge, 1980).

batu bara. Kemudian produksi batu bara menurun karena minyak waktu itu lebih murah dan lebih bersih daripada batu bara. Akan tetapi dengan naiknya harga minyak dan gas 3% per tahun, harga batu bara akan lebih murah dan kemungkinan besar banyak negara akan memakai batu bara sebagai sumber energi yang lebih ekonomis daripada minyak atau gas. Dalam strategi energi negara-negara Barat sumber energi batu bara akan menjadi lebih berarti. WOCOL menginginkan agar produksi batu bara naik 2,5 - 3 kali lipat.

Dari konsumsi batu bara timbul masalah CO_2 dan kemungkinan rusaknya sistem ekologi dunia. Akibat konsumsi batu bara CO_2 keluar di udara. Menurut para ahli, sehabis revolusi industri CO_2 di udara telah bertambah 15%. Pada waktu batu bara dibakar, separuh keluaran CO_2 masuk di laut dan di bumi dan separuh di udara. Dengan bertambahnya dua kali CO_2 di udara, suhu akan naik 2-3° C. Menurut proyeksi-proyeksi, pada pertengahan abad yang akan datang CO_2 di udara akan menjadi 2 kali lebih banyak. Kenaikan suhu di dunia pada umumnya membuat suhu di daerah Antartika di Utara dan Selatan naik 8°. Es di daerah Antartika akan air dan permukaan laut akan naik. Kenaikan CO_2 akan membuat perubahan dalam curah hujan dan absorpsi panas matahari dengan perubahan dalam iklim yang akan mempengaruhi produksi pangan di dunia. Di udara umumnya hanya terdapat 0,03% CO_2 (330 parts per million -- ppm). Dengan pembakaran batu bara secara besar-besaran dikhawatirkan bahwa CO_2 akan masuk di udara. Hal ini sedang diselidiki oleh para ahli. Kalau dengan naiknya CO_2 suhu naik dan mengakibatkan perubahan dalam iklim yang merugikan ekologi dan produksi pangan, keadaan semacam itu sulit dibelokkan dan boleh jadi kita terlambat.

Dalam rangka usaha mencari pengganti minyak dan gas, banyak negara industri memilih *tenaga nuklir* yang berasal dari uranium. Rencana pemakaian tenaga nuklir ini menimbulkan pro dan kontra tenaga nuklir. Mereka yang setuju dengan tenaga nuklir mengharapkan bahwa kekurangan dan bahaya dalam teknologi nuklir dapat segera dipecahkan oleh kemajuan ilmu pengetahuan. Inilah pandangan resmi kebanyakan negara di Eropa (Eropa Barat dan Timur serta Uni Soviet) dan Amerika Serikat. Kebanyakan negara Barat dan semua negara komunis mulai menggunakan tenaga nuklir.¹ Hanya Austria menolak penggunaan tenaga nuklir dalam masyarakat sesuai dengan hasil suatu referendum.

Sejauh ini dipakai beberapa jenis reaktor, misalnya reaktor air berat berdasarkan uranium, reaktor air ringan dengan uranium yang diperkaya (enriched uranium), sedangkan fisi nuklir dengan reaktor breeder masih dalam tahap eksperimen dan fusi nuklir masih dalam tahap laboratorium dan belum operasional.

¹ *The Nuclear Power Industry in Europe* (Bonn: Deutsches Atomforum, 1978).

Mereka yang tidak setuju dengan pemakaian tenaga nuklir mengajukan beberapa persoalan yang berkaitan dengan keamanan dan masalah ekologi. Reaktor nuklir masih dalam tahap "trial and error" dalam hal konstruksi, pertimbangan ekonomi dan manajemen. Yang paling penting adalah masalah keselamatan manusia kini dan masa yang akan datang:

- a. Keselamatan dalam pusat nuklir bagi orang yang bekerja.¹
- b. Kemungkinan meledaknya reaktor nuklir. Walaupun terdapat banyak peraturan, kemungkinan ini tidak dapat dihindari karena semua pekerjaan manusia mengandung kesalahan dan kekurangan. Risiko dalam reaktor nuklir sangat besar karena meledaknya reaktor nuklir mirip dengan peledakan bom nuklir yang di Hiroshima minta korban lebih dari 200.000 orang, yang langsung tewas atau menderita sakit kanker, cacat badannya dan mengalami perubahan genetika.
- c. Kemungkinan kecelakaan biarpun sudah diambil segala langkah untuk menghindarinya. Hal ini terbukti dari laporan Kemmeny mengenai kecelakaan dalam pusat nuklir di Harrisburg dan bencana di Tsjeljabinsk pada tahun 1957.²
- d. Untuk mencegah pencurian bahan nuklir setiap negara menggunakan pengawal pada pusat-pusat nuklir. Sistem penjagaan dan pengawasan yang ketat akan mengurangi kebebasan manusia karena kemungkinan besar negara yang bersangkutan harus menggunakan sistem pengawasan bukan saja pada pusat nuklir tetapi juga di sekitarnya, di daerah dan di seluruh negeri. Penjagaan dengan polisi istimewa, bagian keamanan pusat nuklir, pengawasan di pelabuhan, lapangan udara dan di jalan-jalan bisa menjurus pada negara otoriter atau negara polisi.³
- e. Pusat dan instalasi nuklir menghasilkan *sampah nuklir* yang ratusan tahun berbahaya bagi masyarakat karena radiasi nuklir.⁴ Usul untuk menyimpannya dalam laut atau di daratan (misalnya dalam tambang garam) masih bisa berbahaya untuk keselamatan dan ekologi daerah.

Sehubungan dengan kesukaran-kesukaran itu, di kalangan ilmiah dan masyarakat umum muncul suatu gerakan *anti-tenaga nuklir* yang selain me-

¹Karl Holl, *Die Wahrheit über Kraftwerke* (Munchen, 1977); dan R.C. Shwing dan W.A. Albers (eds.), *Societal Risk Assessments* (Cambridge, 1980).

²*Report of the President's Commission on the Accident at Three Miles Island*, 1979 (Laporan Kemmeny); dan Zhoras A. Medvener, *Nuclear Disaster in the Urals* (New York, 1979).

³Robert Jungk, *Der Atomstat* (1978).

⁴IAEC, *Waste Management and Disposal* (Wina, 1980); nota-nota Interdepartementale Commissie voor Kernenergie, Sub-Commissie Radioactieve Afval, Nederland; dan lain-lain publikasi IAEC (International Atomic Energy Agency), Wina.

nantang penggunaan tenaga nuklir juga mencari energi alternatif yang tidak atau kurang membahayakan masyarakat.¹

Dari segi ilmiah, riset untuk menyingkirkan bahaya tenaga nuklir belum menghasilkan konsensus. Di Eropa Barat, Amerika Serikat dan negara-negara lain, dilancarkan aksi-aksi oleh kelompok-kelompok di kalangan universitas, mahasiswa dan pemuda, kalangan yang khawatir akan kehidupan di planet bumi ini. Selain itu dilancarkan aksi-aksi internasional di negara-negara demokratis untuk menentang penggunaan tenaga nuklir. Pernyataan-pernyataan pro dan kontra penggunaan tenaga nuklir itu dalam waktu dekat menghasilkan kepustakaan yang luas. Dalam *The Global 2000 Report* kontroverse atau perdebatan itu mengeluarkan dua macam proyeksi, yaitu *hard* dan *soft path*. Yang dimaksud dengan *soft path* adalah jalan halus dalam arti pembangunan masyarakat tanpa menggunakan tenaga nuklir.²

Di samping masalah keselamatan, kita juga harus menyadari bahwa bahan uranium di dunia untuk tenaga nuklir terbatas. Angka yang tepat mengenai cadangan uranium belum ada, tetapi menurut perkiraan terdapat 24,7 juta ton uranium yang cukup sampai tahun 2030 untuk mendirikan pusat-pusat nuklir dengan kapasitas 10 TW (e) menurut rencana pembangunan pusat nuklir sekarang ini.³ Kalau perkiraan ini benar, dapat ditanyakan bagaimana produksi energi dunia sesudah 2030.

Negara-negara Barat sudah memutuskan akan memakai tenaga nuklir untuk jangka menengah. Pada tahun 1979 produksi listrik dengan reaktor-reaktor nuklir sudah berkembang. Tenaga nuklir diketahui pada tahun 1938 dan dikembangkan di Amerika Serikat untuk membuat bom atom dan kemudian juga di Uni Soviet, RRC dan Eropa Barat. Pada tahun 1953 pusat-pusat nuklir untuk produksi listrik mulai beroperasi. Pada tahun 1981 negara-negara industri sudah bekerja dengan 250 reaktor besar. Di luar Eropa Barat, Amerika Serikat, Kanada, Uni Soviet dan Jepang telah maju dalam penggunaan tenaga nuklir untuk masyarakat.

Menurut proyeksi IIASA, pada tahun 2030 sekitar 30% energi berasal dari bahan nuklir, 30% dari minyak (turun dari 70% tahun 1980), 22% dari batubara, 10% dari gas, 6% dari tenaga air dan 2% dari tenaga matahari.⁴

¹A.B. dan L.H. Lovins, *Energy War: Breaking the Nuclear Link* (New York, 1981); H. Strohm, *Friedlich in die Katastrophe* (Hamburg, 1982).

²Amory B. Lovins, *Soft Energy Path: Toward a Durable Peace* (Cambridge, 1977).

³Gerwin, *op. cit.*, hal. 84, menyebutkan ramalan IIASA mengenai cadangan uranium di dunia.

⁴Proyeksi IIASA.

Pada tahun 1979 bagian *listrik yang berasal dari tenaga nuklir* di Eropa Barat adalah sebagai berikut: di Swiss 24,7%, di Swedia 21,8%, di Belgia 21,8%, di Finlandia 17,2%, di Perancis 16,4%, di Inggris 11,9%, di Jerman Barat 11,3%, di Spanyol 6,3%, di Negeri Belanda 5,3% dan di Italia 1,4%. Pada tahun 1978 Austria menutup pusat nuklirnya di Zwentendorf sesuai dengan hasil referendum.

Di Dunia Ketiga sejumlah negara mempunyai minat besar untuk menggunakan tenaga nuklir: India, Pakistan, Irak, Mesir, Libya, Meksiko, Brasilia dan Argentina.

Energi Matahari di Dunia Ketiga

Kalau bahan-bahan untuk energi nuklir, minyak, gas dan batu bara terbatas, banyak ahli mengharapkan bahwa matahari bisa menjadi sumber energi yang tak terbatas dan dapat terus dipakai. Para pendukung *soft path* berpendapat bahwa suatu waktu kita harus memilih tenaga matahari dan menuju masyarakat matahari.¹

Karena harga minyak naik, terdapat pengaruh politik dalam penjualan minyak (minyak sebagai senjata politik di Timur Tengah), batu bara sebetulnya mengotori ekologi dan tenaga nuklir oleh banyak orang dianggap berbahaya untuk masyarakat, ahli-ahli energi menaruh banyak perhatian pada sumber-sumber energi yang dapat dibaharui (*renewable*) seperti panas bumi, energi perputaran bumi dan matahari. Di Dunia Ketiga, negara-negara tropis seperti negara-negara ASEAN energi matahari berlimpah-limpah. Kita hanya harus mencari teknologi yang tepat, aparatur pertimbangan ekonomis (*economic feasibility*) dan rakyat yang mau mengembangkan tenaga matahari.

Di kalangan internasional dewasa ini kebanyakan belum banyak memperhatikan energi matahari. Ini tidaklah berarti bahwa tidak cukup diadakan eksperimen dan usaha serta rencana untuk menggunakan tenaga matahari di samping atau sebagai alternatif minyak.

Ramalan mengenai pemakaian tenaga matahari banyak berbeda. Di Negeri Belanda LSEO (*Landelijk Stuurgroep Energieonderzoek*) memperkirakan dalam nota tahun 1977 *Zonneenergie voor Verwarming*, bahwa pada tahun 2000 hanya 1,1% energi yang dipakai berasal dari energi matahari. Mungkin perkiraan ini dipengaruhi oleh kenyataan bahwa di Negeri Belanda ke-

¹Barry Commoner, *The Politics of Energy* (New York, 1979), melontarkan suatu kritik terhadap politik energi Carter dan mengusulkan pemakaian energi matahari secara besar-besaran.

adaan matahari kurang. Sebaliknya Council on Environmental Quality di Amerika Serikat pada tahun 1978 melihat kemungkinan pemakaian tenaga matahari secara besar-besaran dan meramalkan bahwa pada tahun 2000 sekitar 25% energi yang digunakan berasal dari energi matahari.

Di Dunia Ketiga, kemajuan masyarakat dan pembangunan bergantung pada pemakaian energi yang cukup. Negara-negara Dunia Ketiga tanpa sumber-sumber minyak harus mengimpor minyak dengan harga yang terus naik. Hal ini meningkatkan hutang negara atau memaksanya mengurangi impor minyaknya. Pada tahun 1973-1974 India secara mendadak harus mengurangi impor minyaknya dan sebagai akibatnya produksi padi menurun setengah juta ton.

Menurut ahli-ahli ekonomi, di *Kenya* setiap kenaikan harga minyak US\$ 1 per barrel memaksa negara untuk menaikkan ekspornya 1,25% untuk membayar kenaikan biaya impor minyaknya. Kalau harga minyak naik US\$ 5 lebih, Kenya tidak dapat meningkatkan ekspornya untuk menutup biaya impor minyaknya. Kenya dan lebih dari 70 negara Dunia Ketiga harus meminjam uang untuk membayar impor minyak mereka. Menurut Bank Dunia,¹ pada tahun 1977 negara-negara Dunia Ketiga harus meminjam US\$ 200 milyar sebagai akibat kenaikan harga minyak. Pada tahun 1974-1975, sekitar 50% kenaikan pinjaman Dunia Ketiga berasal dari impor minyak. Kenaikan harga minyak sejak 1973 merupakan beban yang tak terpisul oleh kebanyakan negara Dunia Ketiga, sehingga keadaan ekonomi mereka menjadi sulit atau mundur. Di Afrika dalam dasawarsa 1980-an ekonomi tidak mengalami kemajuan melainkan stagnasi pada umumnya dan dengan pertumbuhan penduduk pendapatan nasional per jiwa menurun. Sebagai akibat kenaikan harga energi, Dunia Ketiga mengalami krisis energi dan krisis ekonomi. Di sini dapat dilihat bahwa energi betul-betul merupakan darah ekonomi nasional.

Alternatif energi minyak bisa dicari dari tenaga matahari yang dapat diambil secara cuma-cuma kalau rakyat mendapat aparatur pemerintah yang tepat dan teknologi tenaga matahari disempurnakan. Dapat dikatakan bahwa tenaga matahari akan menentukan hari depan rakyat Dunia Ketiga. Bukan saja negara-negara tanpa minyak melainkan juga negara-negara penghasil minyak harus menyadari bahwa minyak suatu waktu akan habis karena cadangan minyak terbatas. Satu-satunya sumber energi yang tak terbatas dan dapat digunakan secara terus-menerus ialah tenaga matahari. Beberapa negara OPEC, biarpun cadangan minyaknya masih cukup, sudah memikirkan untuk mengadakan penelitian mengenai tenaga matahari.

¹ *World Development Report* (World Bank, 1979).

Pemakaian tenaga matahari dewasa ini masih dalam tahap eksperimen dan belum terdapat teknologi yang cukup memuaskan dalam arti ekonomis. Telah dipikirkan untuk menggunakan sel-sel solar, kolektor-kolektor solar, mesin solar dan pusat solar guna membangkitkan tenaga listrik.

Kekurangan energi dapat dipecahkan dengan energi matahari. Keyakinan ini telah mendesak beberapa negara Dunia Ketiga untuk mengadakan riset dalam teknologi energi matahari. Tiga negara anggota OPEC dengan cadangan minyak yang besar, yaitu *Kuwait*, *Arab Saudi* dan *Iran*, sudah menaruh banyak perhatian atas energi matahari. Sebelum hujan harus sedia payung.

India yang hanya mempunyai sedikit sumber minyak juga menaruh banyak perhatian atas energi matahari. Kementerian Ilmu dan Teknologi memberikan subsidi untuk mencari teknologi energi matahari yang dapat membuat alat-alat masak dengan energi matahari bagi rakyat. Pemerintah India mengharapkan bahwa pada pertengahan dasawarsa 1980-an sejuta keluarga di India masak dengan energi matahari. Negara lain yang telah menggunakan energi matahari ialah *Siprus* di mana pada tahun 1975 seperlima jumlah rumah tangga (sekitar 24.000) sudah memakai energi matahari. Di *Niger*, Afrika, telah diadakan eksperimen program pendidikan nasional lewat televisi dengan energi matahari dan separuh dari perusahaan telepon negara menggunakan energi matahari.¹

Pada tahun 1979 sejumlah negara Dunia Ketiga mengadakan riset teknologi tenaga matahari:² 25 negara riset dalam penggunaan tenaga matahari untuk membangkitkan listrik dan 22 negara mencari alat masak dengan tenaga matahari. Tabel 5 berikut ini memuat daftar negara Dunia Ketiga yang mengadakan riset dalam energi matahari secara besar-besaran.

Tiga negara anggota OPEC dengan cadangan minyak besar mencari teknologi pemakaian tenaga matahari, yaitu Arab Saudi, Iran dan Kuwait.

Bukan saja negara-negara tersebut di atas mencari teknologi untuk memanfaatkan tenaga matahari, melainkan perusahaan-perusahaan dengan modal besar, perusahaan-perusahaan multinasional (transnasional) juga sudah berebut mencari pasar teknologi matahari. Negara yang memimpin pengembangan teknologi solar (matahari) ialah *Amerika Serikat*.³

¹Earthscan, *Whose Solar Energy?* (London, 1979), Briefing Document 19.

²Lars Kristofersen, *Global Energy Research*, prasaran pada International Workshop, Nairobi, Kenya, Mei 1979.

³Modesto A. Maidique, "Solar America," Bab 7 buku Robert Stobaugh dan Daniel Yergin, *Energy Future* (New York, 1979).

Tabel 5

NEGARA-NEGARA DUNIA KETIGA DENGAN RISET MATAHARI

Negara	Penggunaan Matahari untuk				
	Masak	AC	Listrik	Pompa	Mengeringkan
India	ya	-	ya	ya	-
Iran	ya	-	ya	-	-
Kuwait	ya	-	ya	-	-
Arab Saudi	ya	-	ya	ya	ya
Mesir	ya	-	ya	ya	-
Mali	-	ya	ya	-	-
Niger	-	-	ya	ya	ya
Brasilia	ya	-	ya	-	ya
Argentina	ya	-	ya	-	ya

Presiden Carter, mengingat krisis energi minyak tahun 1973, dalam Rencana Energi Nasional (29 April 1977) memberikan perhatian untuk tenaga matahari. Sebagai contoh, Presiden Carter memasang kolektor-kolektor matahari di Gedung Putih dan secara resmi membuka hari nasional "Sun day" pada 3 Mei 1978. Anggaran untuk mencari energi alternatif (matahari dan panas bumi) pada tahun 1979 dinaikkan menjadi 17% anggaran riset energi. Anggaran riset matahari tahun 1979 adalah US\$ 500 juta. Pemerintah Amerika Serikat percaya bahwa tenaga matahari suatu waktu, kalau teknologinya sudah lebih sempurna, akan menjadi penting untuk pembangunan negara. Di beberapa tempat tenaga matahari sudah dipakai dan harganya sama dengan harga listrik setempat. Di Golden (Kolorado) terdapat Lembaga Riset Energi Matahari. Pada tahun 1978 dipasang 3 ha sel-sel matahari dalam Laboratorium Sandia. Di Shenandoah dimulai proyek besar "Solar Total Energy Experiment, Electricity, Heating, Cooling and Steam." Sedang direncanakan sebuah pabrik tekstil yang dapat beroperasi dengan energi matahari lewat sel-sel dan kolektor-kolektor matahari. Anggaran untuk eksperimen ini US\$ 17,5 juta.

Energi angin datang dari energi matahari dan Amerika Serikat sibuk melihat energi angin sebagai energi untuk masyarakat. Pada tahun 1979 di Hawaii digunakan kincir angin (windmill) besar dengan sayap 40 meter. Turbin ini akan membangkitkan listrik untuk Pulau Hawaii. Di Puerto Rico diuji suatu turbin angin yang menghasilkan cukup energi untuk 150 rumah.

Di samping pemakaian besar-besaran energi matahari itu, di Amerika Serikat juga diadakan eksperimen-eksperimen kecil: pompa atau listrik de-

ngan energi angin untuk petani di pelosok-pelosok. Departemen Energi ingin menguji alat-alat dan mesin-mesin besar maupun kecil. Turbin paling besar (dengan sayap 100 meter) dicoba di pabrik pesawat udara Boeing, di Denver di Rocky Flats dengan bantuan US\$ 2,2 juta diuji pemakaian energi untuk suatu bagian kota dengan energi angin. Di New Mexico suatu kincir angin memberikan listrik untuk 3.000 penduduk.

Pada tahun 1981 sekitar 1.000 pabrik yang bekerja dengan teknologi solar bekerja sama dalam SEIA (Solar Energy Industries Association). Di pasaran Amerika Serikat kelihatan ada permintaan mesin-mesin dan alat-alat dengan energi matahari. Pada tahun 1977 pasaran energi matahari adalah US\$ 250 juta dan dalam dasawarsa 1980-an diperkirakan US\$ 1.500 juta.

Di Amerika Serikat, Kongres, Presiden dan Departemen Energi serta beberapa orang gubernur (misalnya Gubernur Kalifornia, Brown) mempropagandakan pemakaian energi matahari dalam rumah tangga. Pada tahun 1979 Kalifornia melancarkan suatu program energi matahari dengan judul "Toward a Solar California."

Sehabis krisis minyak tahun 1973, negara-negara Eropa dan Masyarakat Eropa mulai dengan riset energi matahari: program energi matahari Masyarakat Eropa, Dana Pembangunan Eropa, Pusat Riset Eropa di Ispra, Riset Lovins untuk Komisi Ekonomi Eropa PBB,¹ riset UNIDO,² riset IEA,³ Proyek Alter dan Tout Solair di Perancis,⁴ riset Bundesministerium für Forschung und Technologie di Bonn,⁵ riset Österreichisches Gesellschaft für Sonnen-

¹Amory Lovins, *Re-examining the Nature of the EEC Energy Problem*.

²United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), *Technology for Solar Energy Utilization* (Development and Transfer of Technology Series, No. 5, New York, 1978).

³*International Energy Agency* yang dibentuk sehabis krisis energi atas prakarsa Presiden Nixon dan beranggotakan hampir semua negara Eropa Barat, Amerika Serikat, Kanada, Australia, Selandia Baru dan Jepang (negara-negara kaya), berusaha bersama-sama memecahkan masalah energi dan mencari jalan keluar dari krisis energi minyak lewat penghematan minyak, pencarian energi-energi alternatif termasuk energi matahari.

⁴Perancis aktif dalam riset energi matahari dengan kelompok "Groupe Bellevue" di bawah Philip Courege dengan Project Alter, skenario energi Perancis, mencari energi alternatif; Organisasi "Les Amis de la Terre" menyusun program energi Perancis dalam buku *Tout Solaire*; Organisasi COMPLES (Cooperation Mediterraneeenne pour l'energie Solaire), mempropagandakan energi matahari. Perancis mencoba secara besar-besaran memakai energi matahari untuk pusat listrik di Targassonne dan suatu menara matahari (solar power tower) di Font Rameu. Kedua eksperimen ini belum berhasil memecahkan kesukaran-kesukaran teknologis.

⁵Pemerintah Jerman Barat menaruh minat atas energi matahari dan berusaha mengadakan riset dan kerja sama dengan beberapa negara di Dunia Ketiga: Bundesministerium für Forschung und Technologie, *Solar Energy Technologies Program, 1977-1980* (Bonn). Di Jerman Barat juga aktif Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS).

energie und Weltumfragen GmbH,¹ dan skenario matahari Johansson dan Steen di Swedia.²

Bagaimana perkembangan di Dunia Ketiga? Mengingat bahwa matahari lebih banyak bersinar di Dunia Ketiga daripada di Eropa dan Amerika Serikat, agak mengherankan bahwa di Dunia Ketiga kurang perhatian untuk energi matahari, biarpun beberapa negara sudah mengadakan riset yang bernilai, antara lain Kuwait dan Arab Saudi. Menurut Denis Hayes keadaan itu adalah akibat "gila nuklir."³ Banyak ahli di Dunia Ketiga terlalu dipengaruhi oleh tenaga nuklir sebagai energi modern dan berpikir bahwa suatu negara modern dan maju harus memasuki jaman nuklir, sehingga mereka kurang memperhatikan tenaga matahari atau bahkan anti-tenaga matahari. Menurut perkiraan dewasa ini, listrik yang dibangkitkan dalam pusat nuklir begitu mahal sehingga tidak dapat dibayar oleh penduduk di luar kota dan di kota lebih mahal daripada listrik yang dibangkitkan dalam pusat listrik minyak, batu bara dan air. Investasi dalam reaktor nuklir, melihat pembangunan reaktor-reaktor di Kalkar (Jerman Barat), Doodenward (Negeri Belanda), adalah begitu tinggi sehingga di luar kemampuan kebanyakan negara berkembang dengan keuangan yang sangat terbatas. Friendman dari Bank Dunia pernah menyatakan kekhawatirannya bahwa beberapa negara Dunia Ketiga, misalnya Chili, Indonesia dan Malaysia memulai proyek tenaga nuklir karena diperkirakan bahwa dengan keadaan pasaran energi dan perkembangan teknologi sekarang ini energi reaktor-reaktor tersebut dalam 20 tahun mendatang ini tidak dapat digunakan karena terlalu mahal.

Sebaiknya energi matahari dijadikan dasar politik energi negara-negara Dunia Ketiga di Asia, Afrika dan Amerika Latin. Energi ini terus-menerus tersedia secara cuma-cuma untuk masyarakat. Dalam satu hari matahari memberikan ribuan kali lebih banyak energi daripada lain-lain sumber energi seperti minyak, gas, batu bara dan tenaga nuklir. Energi matahari hanya memerlukan teknologi yang lebih baik agar menjadi energi yang murah. Dengan energi matahari tidak akan terjadi krisis energi. Jikalau energi matahari dapat digunakan setiap hari, dunia akan mendapat 15.000 kali energi sumber-

¹Lihat *Small Solar Power Systems* (Wina, 1976), karya organisasi tersebut.

²Johansson dan Steen membuat untuk instansi riset Swedia mengenai masa depan (futuroloy) suatu skenario untuk Swedia tahun 2015 di mana seluruh energi berasal dari tenaga matahari, tanpa minyak, batu bara dan tenaga nuklir. Setiap tahun antara 1990 dan 2010 pemakaian energi matahari harus naik 6% dan pada tahun 2015 100% kebutuhan energi Swedia dipenuhi dengan energi matahari, yaitu 13% dari kolektor matahari, 9% dari sel matahari, 5% dari tenaga angin, 12% dari tenaga air, 12% dari energi limbah kayu industri, 3% dari energi bio dan 46% dari energi hutan (ini berarti bahwa 6-7% wilayah Swedia menjadi sumber energi).

³Danis Hayes, *The Solar Energy Timetable* (Worldwatch Institute, 1978).

sumber lain yang dipakai sehari. Matahari kira-kira 150 juta km dari dunia, tetapi sinarnya dalam waktu 8 menit dan 18 sekon sudah sampai di dunia. Panas matahari 16 juta derajat Celcius dan cadangan energinya cukup untuk dunia selama bermilyar-milyar tahun; betul-betul sumber energi yang dapat digunakan secara terus-menerus. Uranium, minyak, gas dan batu bara akan habis dipakai dan sebelum hal itu terjadi mudah-mudahan sudah tersedia teknologi dan infrastruktur untuk memakai energi matahari.

Energi matahari yang dipancarkan ke dunia bisa dipakai dalam beberapa bentuk:¹ (1) *energi langsung* untuk panas, AC dan listrik dengan menggunakan sel serta kolektor; (2) membuat panas daratan dan air; hujan dan jatuhnya air dari pegunungan ke laut: *tenaga air, tenaga laut*; (3) *tenaga angin*; (4) lewat fotosyntese masuk di tanaman: *energi bio* (energi tanaman dan binatang, bio-mas, energy farm dll.).

Curah energi matahari di dunia berbeda dari tempat ke tempat, misalnya di Eropa Barat kurang daripada di daerah-daerah tropis seperti negara-negara ASEAN. Dunia Ketiga mendapat lebih banyak energi matahari daripada Amerika Utara dan Eropa (lihat Tabel 6).

Tabel 6

CURAH ENERGI MATAHARI DI BEBERAPA KAWASAN
(dalam kWh per meter persegi - kWh/m²)

Kawasan	kWh/m ²
Sahara Afrika	2.300
Negara-negara ASEAN	2.100
Laut Tengah	1.600
Negeri Belanda, Jerman Barat	1.000
Skandinavia	700

Pemakaian energi matahari dapat memberi Dunia Ketiga lebih banyak Joule energi, apalagi sinar matahari lebih merata. Negara-negara Dunia Ketiga tidak mengalami pergantian musim panas dan musim dingin dalam arti pergantian iklim dari hujan salju ke matahari panas.

¹Anita Gunn, *A Citizen's Handbook on Solarenergy* (Washington: Public Interest Research Group, 1977); Daniel Behrman, *Solar Energy: The Awakening Science* (Boston, 1976); Caroly Pesko (HG), *The Solar Di-rectory* (Ann Arbor, 1975); *Friends of the Earth und Stephen Lyons* (Frankfurt/Main: Sonne, 1979).

Keadaan semacam ini harus menjadi dorongan bagi Dunia Ketiga untuk mengadakan riset dan mengembangkan teknologi energi matahari. Kita harus berusaha untuk menjadi pelopor dalam teknologi ini. Pengetahuan teknologi matahari masih dalam tahap permulaan. Dunia Ketiga sukar mengambil teknologi nuklir atau teknologi komputer dan lain-lain dari negara-negara kaya karena riset dan pengetahuan dalam teknologi itu sudah begitu maju di tangan negara-negara kaya. Untuk teknologi nuklir Dunia Ketiga akan terus-menerus tergantung pada negara-negara kaya. Dalam pacuan mengembangkan teknologi matahari Dunia Ketiga belum begitu ketinggalan dan dengan usaha-usaha istimewa kita dapat merebut peranan pemimpin dalam teknologi energi matahari.

Teknologi matahari baru mulai dan belum begitu maju. Se jauh ini belum terdapat teknologi energi matahari untuk membangkitkan listrik yang lebih murah daripada listrik yang dibangkitkan dengan batu bara atau minyak. Eksperimen-eksperimen membangkitkan listrik dengan energi matahari secara besar-besaran yang dilakukan di Font Rameu-Odeillo di Perancis, di Barstow Kalifornia (menara matahari dengan kapasitas 10 MW), dan di Albuquerque, New Mexico, Amerika Serikat belum menghasilkan energi murah.

Teknologi energi matahari masih terbelakang dan pengetahuan masih kurang dan bisa diambil alih oleh Dunia Ketiga dengan cepat. Negara-negara kaya berusaha bekerja sama dengan Dunia Ketiga. Pada tahun 1977 suatu tim dari Akademi Ilmiah Amerika Serikat mulai suatu proyek matahari dengan Dewan Riset Ilmiah *Tanzania* ke jurusan energi matahari untuk pedesaan. Douglas Smith dari MIT (Massachusetts Institute of Technology) berusaha menggunakan sel matahari di *Chad*, Afrika, untuk pompa-pompa. Charles Weiss dan Simon Pak dari Bank Dunia juga mengadakan eksperimen dengan sel matahari untuk membangkitkan listrik di *Pantai Gading*, Afrika.¹

Energi matahari juga dapat dipakai untuk AC atau lemari es seperti di Kedutaan Amerika Serikat di Ouagadougou, ibukota *Volta Hulu*, dan di Hotel Turis di Khartoum, *Sudan*. Sebuah hotel di *Niger* memakai air panas yang berasal dari energi matahari. *India* berusaha memakai energi matahari untuk memasak di pedesaan. Garg dan Mann dari Central Arid Zone Research Institute di Jodhpur bereksperimen dengan distilator matahari. Universitas Madras menggunakan matahari untuk membuat energi bio dan sampah. India juga mengadakan eksperimen dengan Jerman Barat (Bundesministerium für Forschung und Technologie) dalam suatu Pusat Listrik Energi Matahari di Madras, yang berkapasitas 10 KW.

¹Charles Weiss dan Simon Pak, *Developing Country Applications of Photovoltaic Cells*, paper Energy Research and Development Administration, Januari 1976.

Eksperimen dengan *energi bio* dan biogas diadakan di beberapa negara Asia.¹ Subraiaman dari International Research and Development Council Kanada menyebutkan instalasi-instalasi biogas di Bangladesh, India, Indonesia, Nepal, Pilipina, Korea Selatan, Sri Lanka, Taiwan, Muangthai dan RRC.²

Pemakaian *energi angin* dengan bermacam-macam kincir angin mulai diselidiki secara besar-besaran. Sudah lama sebelum energi batu bara dan minyak dipakai oleh manusia, energi angin dipakai pada kapal layar dan kincir angin. Sekitar 3.000 tahun berselang kincir angin sudah diketahui di Alexandria. Di Negeri Belanda pada abad ke-15 dan 16 kincir angin berarti sekali untuk industri. Untuk rumah tangga sudah ada mesin kecil dengan tenaga angin untuk pekerjaan ringan. Yang dewasa ini diselidiki ialah suatu kincir angin besar untuk membangkitkan listrik atau untuk pabrik dan instalasi besar. Pada tahun 1891 didirikan di Askov, Denmark, suatu Pusat Riset Energi Angin. Pada tahun 1920 di Uni Soviet dibuka Lembaga Pusat Riset Energi Angin. Pada tahun 1931 sebuah pusat listrik 100 KW yang menggunakan energi angin. Sehabis Perang Dunia I Prof. Honnef ingin mendirikan sebuah kincir angin yang tingginya 300 meter dengan kapasitas 50.000 KW di Jerman. Pada tahun 1929 Darrieus di Perancis minta oktroi untuk sebuah generator angin. Pada tahun 1941 didirikan di Grandpa's Knob di Vermont, Amerika Serikat, sebuah kincir angin besar.

Sehabis krisis minyak dimulai riset besar-besaran untuk menggunakan tenaga angin di Negeri Belanda: Rencana Lievense. Rencana ini dimulai dengan membangun sebuah bendungan 15 meter di Merkerward dan 400 kincir angin besar 1 - 1,5 MW dan 4 pusat tenaga air. Kincir angin memompa air masuk dalam bendungan sampai 12 meter dan airnya keluar ke bawah dan menjalankan turbin listrik. Malam hari kalau listrik kurang dipakai, listriknya harus memompa air di belakang bendungan dengan energi angin 400 kincir angin. Menurut Lievense energi rencananya itu sama dengan energi 2 pusat nuklir.

Dunia Ketiga kurang menggunakan tenaga angin karena pemerintah-pemerintah tidak atau kurang memperhatikan tenaga angin dan karena kurang riset mengenai jalannya angin. Kincir kecil dari negara-negara kaya harus disesuaikan dengan keadaan di Dunia Ketiga. Percobaan menggunakan te-

¹Kemungkinan energi bio kurang dikembangkan. Untuk masalah energi bio terdapat banyak buku: *Bio-Energi, Fischer Alternativ* (Frankfurt/Main, 1979); Akira Mitsui (Hg), *Biological Solar Energy Conversion* (New York, 1977); Center for Metropolitan Studies, *Capturing the Sun through Bioconversion* (Washington, 1976).

²S. Subramaniam, *Biogas Techniques in the Third World* (International Research and Development Council, Canada, 1978).

naga angin dan menyesuaikan kincir dengan keadaan setempat dan mendidik rakyat agar memakai energi angin dilakukan pada proyek di *Ghazipur*, India, dengan bantuan suatu organisasi Belanda (Organisasi TOOL, Twente, dll.).

Tenaga air mulai digunakan secara berencana di Dunia Ketiga sebagai alternatif untuk minyak dan gas atau karena di beberapa daerah lebih murah daripada lain-lain sumber energi. Dalam penggunaan tenaga air dapat ditempuh dua jalan: (a) pusat tenaga air *besar* seperti pada Proyek Asahan di Indonesia, proyek Aswan di Mesir dan proyek-proyek di Brazil dengan investasi yang besar sekali; dan (b) pusat tenaga air *mini*. Sebagai contoh pusat listrik tenaga air mini, *Kenya* merencanakan mengambil bagian terbesar listrik dengan menggunakan tenaga air. Ekonomi Kenya mendapat pukulan berat akibat naiknya harga minyak dan Kenya tidak mampu mengimpor banyak minyak. Sehubungan dengan itu strategi energi Kenya dipusatkan pada: (a) pengurangan impor minyak 10-15% per tahun; dan (b) usaha mencari energi alternatif. Kenya memilih: (1) industri alkohol yang pada tahun 1985 akan menggantikan 20% kebutuhan bensin dengan mendirikan 3 pabrik alkohol di Kisumu, Mouroni dan Riana; (2) kayu untuk memenuhi 75% kebutuhan energi dengan menanam pohon-pohon baru atas tanah seluas 2 juta ha; (3) menggunakan tenaga air untuk membangkitkan seluruh kebutuhan listrik pada tahun 1993; dan (4) menggunakan tenaga angin dan panas bumi dengan membangun 2 pusat di Olkaria dengan kapasitas 2 x 15 MW.

Kenya memilih pusat tenaga air mini dengan pertimbangan bahwa pusat tenaga air mini dapat mengurus daerah-daerah kecil, pemeliharaan dan reparasinya tidak sukar, dan dapat dibangun dengan cepat di daerah-daerah yang mempunyai banyak tenaga air (dewasa ini di bagian barat Kenya).

Energi matahari dalam bermacam-macam bentuknya -- energi matahari langsung, tenaga air, tenaga angin dan energi bio¹ -- berasal dari sumber-sumber yang melimpah di semua negara Dunia Ketiga secara cuma-cuma. Energi matahari tidak dapat dimonopoli dan dijual dengan harga tinggi. Setiap penduduk dan setiap pemerintah di daerah atau di ibukota dapat menggunakan energi matahari. Energi matahari dapat dikatakan energi tanpa kekurangan, kalau usaha-usaha berhasil mengubah energi matahari menjadi energi rakyat.

Konperensi Energi PBB di Nairobi, 10-21 Agustus 1981

Untuk membuat pemerintah-pemerintah dan masyarakat lebih insyaf perihal situasi energi dunia dan pentingnya memikirkan strategi energi nasional

¹Palmer C. Putnam, *Power from the Wind* (New York, 1948): Chris Westra dan Herman Tossijn, *Wind Werkboek* (Amsterdam, 1980).

dan meningkatkan pengetahuan teknis dan sosial mengenai sumber-sumber energi baru, pada tahun 1981 PBB mengadakan suatu konferensi mengenai sumber-sumber energi yang baru dan dapat dibaharui (United Nations Conference on New and Renewable Sources of Energy) di Nairobi, Kenya.

PBB membicarakan soal sumber-sumber energi baru di Roma pada tahun 1961. PBB mengambil kesimpulan bahwa kebutuhan energi di negara-negara kaya akan naik 30% dalam 20 tahun mendatang, tetapi di Dunia Ketiga 300% sehubungan dengan pembangunan dan kemajuan ekonomi yang diinginkan. Kebanyakan energi ini berasal dari minyak dan gas. Dari 133 negara di Dunia Ketiga 90 harus mengimpor seluruh kebutuhan minyak dan gasnya dan 13 paling sedikit 50% kebutuhannya. Dengan naiknya harga minyak dan kurangnya dana di Dunia Ketiga, negara-negaranya harus mencari sumber-sumber energi baru atau sumber-sumber energi yang dapat dibaharui. Untuk Dunia Ketiga diusulkan energi matahari dan tenaga angin. Dewasa ini 16% potensi tenaga air digunakan untuk memenuhi 23% kebutuhan listrik di dunia. Dunia Ketiga memiliki 50% potensi tenaga air di dunia dan hanya 9% dipakai untuk membangkitkan listrik bagi 12% penduduknya.

Konferensi di Nairobi itu menerima 5 kebijaksanaan umum: (a) penilaian energi dan perencanaan; (b) informasi mengenai sumber-sumber energi; (c) pengalihan, penyesuaian dan penggunaan teknologi; dan (e) pendidikan dan latihan.

Dunia ilmiah mengetahui cukup mengenai sumber-sumber energi baru dan sumber-sumber energi yang dapat dibaharui yang dapat memecahkan masalah energi dunia. Konferensi menyadari bahwa sumber-sumber energi konvensional seperti minyak, gas dan batu bara akan habis. Sebelum hal ini terjadi, harus dipikirkan sumber-sumber energi baru dan sumber-sumber energi yang dapat dibaharui. Konferensi menekankan bahwa pengembangan energi ini harus dipercepat dan menyebutkan energi matahari, air, kayu, arang, biomas, panas bumi, angin, batu berminyak, tenaga laut, energi binatang.

Konferensi memberikan prioritas kepada *pembangunan pedesaan* dalam krisis energi kayu di banyak negara di Dunia Ketiga. Dalam rangka itu dianjurkan penanaman hutan-hutan baru: pada tahun 2000 penanaman pohon harus meningkat 5 kali. Dengan pemakaian sumber energi lain kebutuhan kayu harus ditekan. Untuk daerah agraris dan untuk desa-desa dipandang penting pengembangan energi komersial dari biomas, angin, matahari, air dan panas bumi. Industri dan kota-kota hendaknya mengambil energi dari matahari, pusat listrik tenaga air dan panas bumi.

PBB harus berusaha agar pengetahuan tentang energi dan teknologinya diteruskan kepada negara-negara Dunia Ketiga. Delegasi Pakistan menekankan hal ini lewat suatu resolusi bahwa setiap negara mempunyai hak untuk mendapat teknologi yang berkaitan dengan sumber-sumber energi baru dan energi yang dapat dibaharui. Kepada PBB diminta bantuan teknis dan keuangan dalam pengembangan sumber-sumber daya itu untuk Dunia Ketiga.

Pertentangan antara negara kaya (Utara) dan negara miskin (Selatan) terasa dalam konperensi dalam menentukan follow-up konperensi Nairobi itu. Negara-negara Dunia Ketiga menginginkan penerusan dan usaha dalam program aksi yang diterima oleh konperensi. Mereka menginginkan pembentukan suatu badan internasional baru untuk sumber energi baru dan sumber energi yang dapat dibaharui. Sebaliknya negara-negara kaya ingin membicarakan persoalan politis dalam masalah energi. Negara-negara Dunia Ketiga menginginkan badan baru dengan tugas mengadakan riset, memberikan informasi dan bantuan teknis serta keuangan kepada mereka. Pembicaraan politis mengenai masalah energi harus dibahas seluruhnya dalam konperensi-konperensi global atau dalam pertemuan puncak Utara-Selatan (seperti terjadi di Cancun).

Menurut Dunia Ketiga badan baru itu harus membiayai pra-investasi dan investasi dalam energi-energi baru itu dengan dana dari negara-negara kaya, akan tetapi negara-negara kaya menolak tuntutan itu.

Konperensi mengharap agar Bank Dunia dan Program Pembangunan PBB mengadakan riset untuk menunjang pengembangan energi baru dan energi yang dapat dibaharui. Dunia insyaf bahwa jaman energi murah sudah lampau. Dunia dewasa ini hidup dalam jaman transisi menuju jaman perencanaan energi dan prioritas-prioritas. Masalah energi sudah dapat dilihat sebagai masalah dunia dari perbedaan antara Utara dan Selatan dan keinginan kerja sama dalam riset dan alih pengetahuan teknologi.

Persengketaan mengenai konsumsi energi di dunia dapat diselesaikan secara damai. Untuk pembangunannya, Dunia Ketiga harus diberi cukup energi. Menurut Bank Dunia antara 1980 dan 1990 kebutuhan energi Dunia Ketiga akan naik 6,3% per tahun. Kekurangan anggaran negara-negara Dunia Ketiga untuk impor minyak pada 1970 (sebelum krisis minyak) adalah US\$ 6-7 milyar. Jumlah ini pada tahun 1981 meningkat menjadi US\$ 97 milyar.

Karena rakyat mereka miskin, pemerintah-pemerintah Dunia Ketiga harus memberikan prioritas kepada persediaan energi dalam pembangunan pedesaan, memperkuat kapasitas nasional, mengadakan riset energi dan menyusun strategi energi nasional.

MENUJU STRATEGI ENERGI ASEAN

ASEAN dibentuk di Bangkok pada tahun 1967 dengan Deklarasi ASEAN yang menyatakan bahwa negara-negara anggotanya menginginkan kerja sama regional untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi, kemajuan sosial dan perkembangan kebudayaan menuju masyarakat makmur dan damai. Mewujudkan tujuan-tujuan ini akan menjadi tugas semua negara ASEAN. Dalam Perjanjian Persahabatan dan Kerja Sama di Asia Tenggara, hasil KTT ASEAN I yang diadakan di Bali tahun 1976, ditegaskan dalam Bab III Pasal 6 bahwa kerja sama ekonomi menuntut agar usaha pertanian dan industri lebih dimanfaatkan. Negara-negara ASEAN akan mencari segala cara untuk bekerja sama seeratnya. ASEAN sebagai proyek integrasi beberapa negara di Asia Tenggara mengalami bahwa sampai 1950 secara historis perkembangan mereka masing-masing dipengaruhi oleh jaman kolonial. Di Pilipina masih kelihatan sisa-sisa penjajahan Spanyol dan Amerika Serikat, di Malaysia dan Singapura terdapat warisan jaman kolonial Inggris dalam pemerintahan. Jaman kolonial yang lampau mendorong negara-negara ke jurusan yang sesuai dengan politik kolonialisme. Jaman Baru ASEAN bermaksud membentuk suatu kohesi politis, ekonomis dan sosial bersama agar dari semua negara dan rakyat keluar identifikasi dengan satu kawasan ASEAN. Dalam pemerintahan akan dibuat suatu pengertian dan kepentingan bersama. Kegiatan ASEAN dilakukan untuk membina kerja sama dalam banyak bidang. Masyarakat banyak mengetahui politik ASEAN mengenai masalah Indocina: usaha-usaha yang dilakukan oleh negara-negara ASEAN di Asia Tenggara, dalam diplomasi dan di PBB, agar di Indocina keluar keadaan yang tidak dapat merugikan perkembangan ASEAN.

ASEAN berusaha memasyarakatkan ASEAN dan ini berarti segala kerja sama dalam pemerintahan dengan konperensi parlemen ASEAN menuju organisasi antar parlemen (ASEAN Inter Parliamentary Organization - AIPO),¹ dalam bidang perbankan dan perasuransian pada tahun 1977 dibentuk Komite Tetap Kerja Sama Penanaman Modal, Perdagangan dan Keuangan.² Pada tahun 1972 mulai bekerja Penghimpunan Kamar Dagang dan Industri (ASEAN Chamber of Commerce and Industry -- CCI). Di ASEAN bekerja Dewan Perbankan ASEAN. Dalam bidang telekomunikasi dibina kerja sama untuk penggunaan Satelit Palapa³ dan kerja sama komunikasi gelombang mikro,

¹Aggaran Dasar Badan Kerjasama Antar Parlemen ASEAN disusun pada pertemuan Panitia Kerja Antar Parlemen ASEAN di Tugu, Bogor, 12-15 Mei 1975.

²Keputusan Dewan Perbankan ASEAN, pada sidang di Manila, 18 Juni 1977.

³Penggunaan Satelit Palapa untuk keperluan sesama negara anggota ASEAN sebagai keputusan Pertemuan Ahli-ahli Telekomunikasi Negara-negara ASEAN di Bandung, 2-6 Juni 1977.

pelayanan pos, wessel pos dan kawat di bawah laut.¹ Kerja sama di bidang kependudukan kelihatan dalam ASEAN Expert Group Meeting on Population and Rural Development,² dan di bidang koperasi dalam pertemuan koperasi ASEAN.³ Dalam pendidikan dan kebudayaan menteri-menteri pendidikan ASEAN bertemu untuk mencari kerja sama;⁴ pada tahun 1978 diselenggarakan pertemuan Kelompok Kerja Kebudayaan ASEAN.⁵ Kerja sama di bidang penerangan dimulai dengan pertemuan para menteri penerangan ASEAN dan seminar-seminar media massa ASEAN, pertemuan para wartawan ASEAN (Confederation of ASEAN Journalists - CAJ) dan kemungkinan pendirian kantor berita ASEAN.⁶ Di bidang kesejahteraan pada tahun 1977 para menteri kesejahteraan rakyat bertemu di Jakarta untuk membina kerja sama kesejahteraan sosial ASEAN. Selain itu diusahakan pengertian bersama di bidang perburuhan,⁷ pemberantasan narkoba,⁸ pertanian,⁹ perfilman,¹⁰

¹Pembicaraan pertama Subkomite Pos dan Telekomunikasi ASEAN di Kuala Lumpur, 30-31 Januari 1978.

²Kelompok Ahli Kependudukan dan Pembangunan Desa Se-ASEAN menginginkan kerja sama antar negara dalam program "intensif kemasyarakatan" dalam pembangunan desa, termasuk masalah Program KB, Proyek KIE (Komunikasi, Informasi, Edukasi), masalah imigrasi dan lain-lain.

³Koperasi ASEAN pertama kali bertemu di Jakarta pada tahun 1977.

⁴Terdapat banyak usaha dan ide, antara lain pada KTT ASEAN yang Kedua, program penyamaan derajat atau tingkat pendidikan guru, penyamaan ijazah-ijazah SLTA dan Perguruan Tinggi, proyek-proyek ASEAN, Universitas ASEAN di Pulau Batam, kerja sama para pengarang ASEAN (konferensi pertama di Kuala Lumpur tahun 1977), kerja sama pemuda ASEAN dan lain-lain.

⁵Pada tahun 1978 dimulai pembicaraan mengenai program kebudayaan ASEAN di Manila dalam studi Asia Tenggara, pertukaran beasiswa, pameran, dokumentasi dan pertemuan-pertemuan kerja mengenai kebudayaan di negara-negara ASEAN.

⁶Dewan Pers Indonesia dalam sidang pleno ke-14 di Jakarta bulan Desember 1974 mencapai sepakat kata untuk membentuk CAJ (Conference on ASEAN Journalists) dan mendirikan kantor berita ASEAN (ANA).

⁷Para menteri perburuhan negara-negara ASEAN pertama kali bertemu untuk mencapai pandangan bersama pada Konperensi ILO di Jenewa, tetapi pertemuan itu menjadi tukar pikiran mengenai usaha-usaha kerja sama di bidang perburuhan. Pada pertemuan menteri perburuhan ASEAN di Pattaya tahun 1977, delegasi Muangthai mengusulkan pembentukan organisasi buruh ASEAN.

⁸Pertemuan pertama diadakan di Singapore pada tahun 1976 untuk membicarakan kerja sama dan pertukaran informasi dan pelaksanaan pencegahan, rehabilitasi dan undang-undang anti-narkoba.

⁹Beberapa usaha di bidang pertanian, pangan dan kehutanan diteropong dari masalah-masalah konkrit, misalnya persoalan kekurangan beras dan persetujuan beras ASEAN (usul delegasi Filipina, Juli 1977), Konperensi Anggrek ASEAN, proyek kayu, penghijauan kembali dan proyek pohon cemara (pembicaraan di Kuala Lumpur tahun 1975).

¹⁰Festival Film Pertama di Jakarta pada tahun 1974 dan Proyek AMPAA (ASEAN Motion Pictures Producers Association).

pariwisata¹ dan banyak bidang lain agar ASEAN menjadi kenyataan dalam kehidupan sehari-hari.

Dari semua usaha itu kami ingin menekankan kerja sama ASEAN di bidang ekonomi dan industri. Sistem perdagangan dan ekonomi dunia dewasa ini sedang dalam proses perubahan. Usaha-usaha Dunia Ketiga dalam Kelompok 77 dan di PBB dengan Deklarasi Tata Ekonomi Internasional Baru yang diterima pada tahun 1974² menuju berdikari nasional atau regional (kolektif).³ ASEAN bisa menjadi contoh penggarapan bersama dalam bidang pembangunan ekonomi.

ASEAN harus melihat program-program jangka panjang jikalau kerja sama menjadi lebih erat dan kukuh, agar dapat menuju perencanaan bersama dalam pembangunan ASEAN. Sehubungan dengan itu suatu waktu dapat didirikan Bappenas ASEAN.

Untuk perkembangan ekonomi dibutuhkan sejumlah kegiatan. Kesejahteraan rakyat dapat dicari dalam perkembangan pembangunan pedesaan dan politik industrialisasi. Kerja sama lebih erat dalam ASEAN mulai dengan Perjanjian Persahabatan dan Kerja Sama di Asia Tenggara, hasil Pertemuan Puncak di Bali tahun 1976. Dalam pertemuan itu dibicarakan proyek-proyek tertentu yang akan dilaksanakan dalam rangka pembagian kerja di bidang industri: proyek urea di Indonesia dan Malaysia, proyek mesin diesel, superfosfat dan soda di Singapura, Pilipina dan Muangthai. Sejak itu ASEAN memasuki tahap kerja sama yang erat yang mulai dengan langkah konkrit menuju pembangunan di masa mendatang dalam kerja sama ekonomi regional dan proyek industri regional.⁴

Usaha mencari bidang-bidang di mana kerja sama harus diwujudkan sudah banyak dilakukan (dan harus ditingkatkan) dan ASEAN dewasa ini harus mulai dengan proyek-proyek konkrit seperti proyek-proyek industri yang dipilih di Bali itu.

¹Mulai tahun 1972 negara-negara ASEAN ingin menonjolkan kawasan ASEAN sebagai daerah wisatawan, pemasaran pariwisata di Eropa, Amerika Serikat dan Jepang, dan pada bulan Juli didirikan di Singapura ASEAN Tours and Travel Association (ASEANTTA). Komite Tetap Pariwisata ASEAN telah bekerja.

²Deklarasi dan Program Aksi mengenai Pembentukan suatu Tata Ekonomi Internasional Baru dan Piagam Hak-hak dan Kewajiban-kewajiban Ekonomi Negara-negara. Resolusi-resolusi PBB 1974.

³*Collective Selfreliance: Program Arusha 1979.*

⁴Moh. Ariff, Fong Chan dan R. Theillainathan, *ASEAN Cooperation in Industrial Projects* (Kuala Lumpur, 1977).

Potensi industrialisasi di ASEAN telah menjadi kenyataan.¹ Dalam alokasi proyek-proyek industri masih banyak kelihatan kenasionalan dan kepentingan negara sendiri dan ini harus dibawa ke kepentingan bersama ASEAN. Proses ini makan waktu sebelum politik integrasi ASEAN menjadi kenyataan.

Penting untuk proyek-proyek konkrit di bidang pertanian, ekonomi dan industri sebagai dasar semua kegiatan ialah suatu strategi energi ASEAN. Dalam ASEAN sudah dibicarakan persoalan energi, tetapi baru dalam bidang minyak dan belum seluruh masalah energi. Pada pertemuan pendahuluan konperensi minyak negara-negara ASEAN yang diselenggarakan di Manila tahun 1975 dicapai sepakat kata untuk membentuk suatu Dewan Minyak Regional (ASEAN Council of Petroleum - ASCOPE). Dewan ini dibentuk di Jakarta pada 15 Oktober 1975.² ASCOPE membentuk Komite Ekonomi untuk: (a) menentukan kerja sama regional di bidang industri minyak guna mencari daerah minyak ekonomis agar dapat memenuhi kebutuhan minyak di ASEAN; dan (b) mempelajari berbagai penghematan energi. Semuanya itu berkisar pada energi minyak. Mengingat pentingnya energi dan terbatasnya cadangan minyak, politik energi ASEAN dapat diperluas menjadi strategi energi ASEAN untuk merumuskan kebijaksanaan juga mengenai lain-lain sumber energi seperti sumber energi baru dan yang dapat dibaharui sesuai dengan hasil konperensi PBB di Nairobi tersebut. ASEAN dapat menyusun dan melaksanakan suatu program menyeluruh untuk memenuhi kebutuhan energi industri dan rakyat di kawasan ASEAN.

Hal itu dapat dimulai dengan membentuk *Komite Tetap Kerja Sama Energi* yang harus bekerja sama dengan ASCOPE. Seperti telah didirikan Lembaga Manajemen Asia, untuk ASEAN dapat didirikan *Lembaga Energi ASEAN* yang bertugas: (a) mengadakan inventarisasi sumber-sumber energi dewasa ini; dan (b) mengusulkan skenario dan perencanaan di bidang energi seluruhnya sesuai dengan perkembangan ASEAN di bidang ekonomi, pertanian dan industri.

Sampai sekarang tulang punggung kekuatan ekonomi di kawasan ASEAN adalah penggunaan minyak dan gas bumi. Mengingat cadangan-cadangan dewasa ini, dapatkah hal itu dipertahankan untuk jangka panjang, misalnya sesudah tahun 2000? Kalau tidak, apakah alternatifnya? Dalam ASEAN harus diadakan lebih banyak tukar-menukar informasi dan pengalaman dalam pemakaian energi-energi lain. Mungkin dapat ditangani proyek-proyek bersama di bidang energi matahari: bagaimana mencari teknologi energi matahari (angin, biomas dan lain-lain), pengolahannya dan penanaman modal dalam teknologi ini. Baik sekali kalau ASEAN menyelenggarakan konperensi menge-

¹*Ibid.*, dan karangan Ker Sin Tze, Udom-Kerpibule dan Suryo Sediono.

²ASEAN dalam *Berita, Harapan dan Kenyataan 1967-1977* (Jakarta: CSIS, 1978), hal. 339.

nai energi-energi baru dan energi yang dapat dibaharui untuk mengumpulkan pengalaman dan informasi menuju kerja sama di bidang seluruh energi.

Usaha-usaha dalam bidang energi harus dikaitkan dengan persoalan *ekologi* yang bersangkutan dengan fauna dan flora tropis. Hasil-hasil konferensi ASEAN yang berkaitan dengan masalah energi akan digunakan, misalnya: (a) Komite Tetap Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ASEAN diajak menangani aspek teknologi baru mengenai energi-energi baru seperti energi matahari; (b) Konferensi ASEAN mengenai Tanah; dan (c) Komite Tetap Bahan Pangan dan Pertanian ASEAN dapat memberikan rekomendasi mengenai kebutuhan energi dalam pembangunan pertanian, peternakan, perikanan dan kehutanan.

Maksud kerja sama konkrit di bidang energi ialah agar suplai energi di ASEAN terjamin karena energi maha penting untuk pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan rakyat. Masyarakat ASEAN Harus bebas dari kemiskinan dan ASEAN harus memperhatikan permintaan energi rakyat pedesaan. Pembangunan pedesaan bergantung pada energi kayu dan arang. Pembinaan hutan-hutan dapat ditinjau kembali bukan saja dari segi ekspor kayu, tetapi terutama dari kebutuhan rakyat akan energi murah. Rakyat miskin harus memakai energi yang dapat dibayarnya. Peralatan dan mesin-mesin di desa-desa harus dipakai dan dipelihara oleh rakyat dan ini berarti teknologi yang cocok untuk kehidupan di desa (*appropriate technology*).

Kirit dan Jyoti Parikh, yang berasal dari India, pada tahun 1976 bekerja pada IIASE (International Institute for Applied Systems Analyses) dan mengadakan riset mengenai pemakaian energi bio untuk memasak dan membangkitkan listrik di desa-desa India. Menurut kedua ahli ini, 3-5 sapi menghasilkan cukup sampah untuk dijadikan energi guna memasak dan membangkitkan listrik bagi satu rumah tangga. Jikalau hal ini dapat dipraktekkan di ASEAN, setiap rumah tangga dengan beberapa ekor sapi/kerbau bisa berdikari dalam energi untuk kehidupan sehari-hari dan anak-anak serta wanita tidak perlu berjalan satu atau beberapa jam untuk mencari kayu di hutan-hutan yang makin lama makin jauh dari rumah. Untuk maksud itu setiap rumah tangga membutuhkan investasi sekitar US\$ 200. Untuk rumah tangga miskin dapat diusahakan instalasi bersama di desa untuk menghasilkan energi bio. Secara gotong royong rakyat mengumpulkan sampah dan merawat instalasi-instalasi energi bio. Jika sistem ini dipraktekkan di desa-desa, menurut Parikh pada tahun 2000 sekitar 90% rakyat dapat menggunakan energi murah. Sejauh mana hal ini dapat dikerjakan di ASEAN akan ditentukan oleh riset tim ASEAN.¹

¹Jyoti dan Kirit Parikh, *Mobilization and Impacts of Bio-gas Technologies*, Research Memorandum IIASE, Nopember 1977.

Strategi energi ASEAN tidak boleh menjiplak skenario-skenario yang diusulkan di negara-negara kaya. Model pembangunan ASEAN tidak perlu sama dengan model-model Barat. ASEAN harus mencari model pembangunannya sendiri dan modernisasi ASEAN tidak perlu menempuh jalan yang ditempuh di Eropa Barat (Inggris atau Negeri Belanda) atau di Amerika Serikat. Ini bukan berarti bahwa kita tidak boleh mempelajari model-model Barat, akan tetapi kita harus juga melihat kondisi lain di ASEAN. Karena negara-negara ASEAN daerah tropis di mana matahari memberikan energi secara cuma-cuma, adalah masuk akal kalau kita memikirkan penggunaan energi ini. Di Eropa Barat dan Amerika Serikat pemerintah-pemerintah telah memilih energi nuklir, walaupun dewasa ini diajukan banyak kritik. ASEAN sebaiknya tidak menggunakan energi nuklir sebelum mengadakan riset yang mendalam dan melihat untung ruginya masing-masing sumber energi. Eropa Barat dan Amerika Serikat negara-negara kaya, tetapi penduduk ASEAN kebanyakan hidup di pedesaan dan miskin. Oleh sebab itu strategi energi ASEAN harus melihat rakyat yang hidup sederhana atau miskin dan dengan demikian harus menyediakan energi yang murah. Energi nuklir dalam waktu 20 tahun mendatang ini akan mahal dan tidak terbeli oleh kebanyakan orang di negara-negara ASEAN.

STRATEGI ENERGI DAN PEMBANGUNAN DI INDONESIA

Karena di ASEAN belum terdapat strategi energi yang menyeluruh, Indonesia dapat mulai sebagai pelopor, mengusulkan dan menyusun politik energi dan skenario yang berdasarkan Pancasila. Pancasila, falsafah hidup bangsa, banyak dibicarakan sebagai falsafah. Pancasila harus terasa dalam kehidupan sehari-hari. Ini tercapai kalau dari Pancasila kita mengambil petunjuk-petunjuk yang dilaksanakan dalam bidang-bidang kehidupan. Dengan karangan ini kami ingin memantapkan Pancasila dalam strategi energi.

Keadaan Energi Dewasa Ini

Sejak harga minyak naik berkat perjuangan OPEC, Indonesia mengalami perkembangan baik dan menjadi negara yang maju paling cepat di ASEAN sesudah Singapura. Pidato Kenegaraan Presiden Soeharto menyebutkan kemajuan negara dalam bidang pertanian, pertambangan, industri, konstruksi, perdagangan dan transpor. Kemajuan ekonomi itu bergantung 70% pada ekspor minyak dan gas. Indonesia naik dalam pendapatan nasional dan sudah melewati batas kemiskinan. Akan tetapi kemajuan belum berarti pemerataan.

Inilah suatu masalah yang dialami oleh hampir semua negara di Dunia Ketiga.¹

Tabel 6

NERACA ENERGI INDONESIA TAHUN 1979-1980*
(dalam jutaan barrel ekuivalen minyak)

Produksi			Keluar		
Energi	Jumlah	%	Item	Jumlah	%
Minyak	577,2	75,5	Konsumsi dalam negeri	162,0	20,7
Gas	182,3	23,8	Ekspor minyak, LNG dan lain-lain	505,0	64,7
Batu bara	1,2	0,2			
Tenaga air	4,1	0,4			
Lain-lain	1,0	0,1			
Impor barang-barang minyak	16,2	-	Hilang	114,0	14,6
Jumlah	782,0	100,0		782,0	100,0

* Untuk neraca energi kami mengambil data-data dari Pertamina dan karangan H.W. Arndt, "Survey of Recent Developments," dalam *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, Vol. XVII, No. 3, 1981, hal. 1.

Konsumsi dalam negeri: minyak, gas, batu bara, tenaga air, kayu (dan sedikit energi bio dan panas bumi), yaitu konsumsi minyak dan gas 140,5 juta barrel ekuivalen minyak dan non-minyak/gas 22,5 juta barrel ekuivalen minyak.

Mengingat persediaannya, Indonesia dewasa ini tidak kekurangan energi. Sebagian terbesar kebutuhan energinya dipenuhi dengan minyak dan gas. Untuk kebutuhan dalam negerinya Indonesia harus mengimpor barang-barang minyak. Pada tahun 1979-1980 Indonesia memakai 380.000 barrel solar, bensin dan minyak tanah serta barang-barang minyak lain. Produksi dalam negerinya hanya 220.000 barrel per hari sehingga harus diimpor 160.000 barrel per hari atau 16,2 juta barrel ekuivalen minyak per tahun dari kilang di Singapura. Pertamina mengirimkan 150.000 barrel minyak mentah per hari ke Singapura. Pemerintah sedang berusaha membangun dua pabrik hydrocracker di Dumai dan Balikpapan untuk memenuhi kebutuhan dalam negerinya akan barang-barang minyak.

Indonesia terus berusaha mencari sumber-sumber minyak baru. Pada tahun 1980 biaya eksplorasi minyak mencapai US\$ 1 milyar dan ditemukan

¹H. Chenery, Montek Ahluwalia, C.L.G. Bell, J.H. Duloy dan R. Jolly, *Redistribution with Growth* (Oxford: World Bank dan University of Sussex Institute of Development, 1974).

cadangan-cadangan baru, lebih banyak daripada minyak dan gas yang dikeluarkan.¹ Pada tahun 1981 produksi minyaknya naik dari 577 juta menjadi 596 juta barrel.

Suatu kenyataan di Indonesia ialah bahwa konsumsi energi naik setiap tahun. Sebabnya ialah karena pendapatan nasional naik dan pada tahun 1982 Indonesia masuk tingkat pendapatan yang agak tinggi. Lebih maju ekonomi di Indonesia lebih banyak kebutuhan energinya. Kebutuhan energi Indonesia dewasa ini sebagian terbesar dipenuhi dengan minyak dan gas, yaitu sekitar 86% kebutuhan nasional. Setiap tahun kenaikan permintaan diperkirakan 12% sejalan dengan kemajuan ekonomi dewasa ini. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *minyak dan gas merupakan tulang punggung energi masyarakat*.

Dalam jangka pendek Indonesia tidak akan mengalami krisis energi karena cadangan minyak cukup untuk konsumsi dalam negeri sampai tahun 2000. Sebagian besar produksi minyak diekspor, kira-kira 75%. Dengan jatuhnya harga komoditi-komoditi lain seperti karet, teh dan lain-lain, ekonomi Indonesia dan energi dalam negeri tergantung pada cadangan minyak dan gas. Dalam hubungan ini timbul pertanyaan berapa banyak cadangan minyak dan gas di Indonesia.

Dari neraca energi Indonesia tersebut di atas dapat dilihat bahwa negeri kita kehilangan begitu banyak energi, sampai 114,0 juta barrel atau 14,6% seluruh produksinya. Hal ini adalah akibat pembakaran gas dan kerugian dalam konversi minyak dan gas menjadi barang-barang minyak atau tenaga listrik. Dari sudut penghematan, sudah barang tentu harus diusahakan untuk memperkecil kehilangan itu. Gas yang dibiarkan terbakar diperkirakan seharga US\$ 1.000 juta per tahun.

Indonesia beruntung bahwa masih ada cadangan dan ditemukan sumber-sumber minyak dan gas baru di daerah Natuna di Laut Cina Selatan dan di daerah Caltex Minas. Dari cadangan-cadangan gas yang besar Indonesia menghadapi persoalan mencairkan gas (gas liquefaction) dan telah berhasil meningkatkan dua kali kapasitas pencairan gas dari 1974 sampai 1979.

Indonesia juga mempunyai cadangan *batu bara* yang dewasa ini diperkirakan sebanyak 15 milyar ton, kebanyakan di Sumatera Selatan dan Kalimantan Timur. Dari cadangan ini hanya sekitar 2,5 milyar ton dapat digunakan secara ekonomis. Waktu minyak murah sekali dalam dasawarsa 1950-an produksi batu bara menurun, dari 2 juta ton tahun 1940 menjadi 150.000 ton tahun

¹ *Ibid.*, sumber 1981 *Annual Petroleum Report* (Jakarta: US Embassy, Juli 1981), hal. 28.

1973 (sebelum harga minyak naik). Dengan naiknya harga minyak, batu bara menarik lagi dan produksinya pada tahun 1980 meningkat menjadi 300.000 ton, dari tambang Bukit Asam dan Ombilin. Produksi batu bara Bukit Asam akan ditingkatkan lagi menjadi 3 juta ton per tahun dengan bantuan Bank Dunia. Batu bara dipakai untuk pusat listrik dan beberapa pabrik, antara lain pabrik semen.

Tenaga air memenuhi sekitar 2,5% kebutuhan energi Indonesia dan ini akan diperbesar lagi. Potensi tenaga air cukup besar terutama di luar Jawa, antara lain di Irian Jaya, tetapi kurang dimanfaatkan.

Sebagai keseluruhan Indonesia tidak kekurangan energi, tetapi ini tidak berarti bahwa di negara kita tidak terasa kesukaran energi. Kesulitan energi terutama dirasakan di desa-desa di Jawa. Pulau Jawa dengan 85 juta penduduk mengalami kekurangan tanah untuk banyak orang dari generasi baru yang harus hidup dari pertanian. Tanah-tanah pertanian baru diambil dengan membuka hutan-hutan di pegunungan. Rakyat pedesaan banyak memakai energi kayu untuk memasak. Kayu harus dicari dari daerah-daerah jauh karena batas hutan naik akibat pembukaan hutan-hutan tersebut. Dengan demikian kayu sebagai sumber energi rakyat yang murah untuk rumah-rumah tangga pedesaan dan pegunungan semakin sulit dicari. Di beberapa daerah terjadi penebangan liar dan di banyak tempat daerah-daerah yang berbukit-bukit sudah gundul dan semua pohon ditebang. Penebangan pohon akan berjalan terus selama rakyat masih memerlukan kayu karena kayu merupakan sumber energi yang murah dibandingkan dengan minyak dan gas (yang di pasaran dunia kini mahal). Untuk menyediakan kayu murah Departemen Kehutanan harus melaksanakan proyek-proyek penghijauan kembali dengan menanam pohon secara besar-besaran. Konferensi di Nairobi tersebut di atas mengusulkan agar pada tahun 2000 telah ditanam lima kali lebih banyak pohon.

Di bidang energi nuklir, energi matahari, energi panas bumi dan energi bio, Indonesia masih dalam permulaan eksplorasi. Dapat disebutkan proyek Dian Desa dekat Yogyakarta yang membuat gas untuk masak sehari-hari; eksperimen energi matahari dalam kerja sama dengan Kementerian Riset dan Teknologi Jerman Barat, pembangunan pusat listrik panas bumi (30 MW) dengan bantuan Selandia Baru di Jawa, dan pemikiran proyek energi laut. Proyek yang akan minta anggaran yang tinggi adalah pembangunan reaktor nuklir.

Konsep Dasar Strategi Energi Pancasila¹

Strategi energi Indonesia adalah suatu kebijaksanaan negara dalam arti suatu pemilihan politis. Pemilihan ini dimotivasi oleh norma-norma yang berasal dari pandangan yang sedalam-dalamnya atau *Weltanschauung* bangsa. Sekitar Proklamasi Kemerdekaan diputuskan bahwa Indonesia akan dibangun atas lima sila, yaitu Pancasila. Kelima sila ini harus dilihat sebagai suatu keseluruhan. Antara sila-sila terdapat hubungan timbal-balik. Dalam sistem sosial harus kelihatan adanya keseimbangan antara sila-sila: keseimbangan antara kemerdekaan dan jalinan sosial, keseimbangan antara individu dan masyarakat, keseimbangan antara kebangsaan (nasionalisme) dan peri kemanusiaan (internasionalisme).

Strategi energi nasional akan dirumuskan dan dilaksanakan oleh negara, yaitu suatu organisasi sosial yang bekerja dengan pejabat-pejabat sesuai dengan tujuan, dasar dan norma-norma yang berasal dari falsafat dan ideologi negara, yaitu Pancasila untuk Indonesia. Dalam masalah energi, hal itu berarti penerapan norma-norma Pancasila di bidang energi. Untuk merumuskan strategi energi nasional kita harus: (a) mengetahui norma-norma yang berasal dari Pancasila; dan (b) mengetahui materi energi seluruhnya dengan baik. Integrasi kedua komponen itu harus sesuai dengan keadaan konkrit di Indonesia (lihat Keadaan Energi Dewasa Ini, hal. 954 dst.).

Strategi energi nasional harus dilihat dari tujuan nasional atau cita-cita negara. Untuk Indonesia ini adalah masyarakat yang adil dan makmur. Pernyataan yang masih abstrak ini dapat diterjemahkan dalam tiga nilai pokok: (a) *kebebasan* atau kehidupan bebas untuk negara dan semua lapisan masyarakat; (b) *kesejahteraan/kebahagiaan*: perkembangan manusia membutuhkan mutu kehidupan yang dicapai lewat pembangunan material dan spiritual dalam keseimbangan antara kebutuhan material individu dan akal budi yang dipupuk dengan gagasan-gagasan mengenai jiwa yang berasal dari agama dan falsafah sosial; dan (c) *perdamaian* negara dan manusia.

¹Terdapat banyak karangan tentang Pancasila dalam interpretasi falsafah (dengan pandangan politik pengarang), tetapi masih kekurangan usaha untuk membuatnya operasional dalam masalah-masalah konkrit. Tulisan ini berusaha menerapkan pikiran-pikiran Pancasila (konsep dasar) dalam kebijaksanaan negara dan kegiatan pembangunan serta program kerja. Sumber yang kami pakai: Pembukaan UUD 1945, *Pandangan Presiden Soeharto tentang Pancasila* (Jakarta: CSIS, 1976); kursus-kursus Presiden Soekarno, *Pantja Sila sebagai Dasar Negara* (Departemen Penerangan, 1959); Kirdi Dipoyudo, *Pancasila Arti dan Pelaksanaannya* (Jakarta: CSIS, 1979); Moh. Hatta, *Demokrasi Kita* (Jakarta, 1966); Muhamad Yamin, *Naskah Persiapan UUD 1945* (Jakarta, 1971); Ki Hadjar Dewantara, *Pantja Sila* (Yogyakarta, 1950); H. Rosin, *Pantja Sila* (Jakarta, 1951); N. Drijarkara, *Pantja Sila and Religion* (Departemen Penerangan, 1959); Frans Kho Mariakasih, *Pantja Sila* (Ganeca, 1953).

Dalam rumusan Pancasila seperti terdapat dalam Pembukaan UUD 1945, kelima sila itu belum konkrit dan harus dibuat operasional lewat norma-norma sosial. Norma-norma adalah pendirian kita mengenai segala masalah pokok. Norma-norma memberikan jalan kehidupan. Sila-sila harus dituangkan dalam norma-norma sebelum Pancasila menjadi tertib sosial dan pedoman untuk pejabat-pejabat negara. Norma-norma Pancasila dapat kita laksanakan dalam segala segi pergaulan manusia dan ketatanegaraan.

Pancasila sebagai keseluruhan menekankan norma-norma sosial: keseimbangan antara individu dan masyarakat dapat dirumuskan sebagai "masyarakat yang berasaskan kekeluargaan dan religius ... Masyarakat Pancasila adalah masyarakat yang sosialis religius dengan ciri-ciri pokok: - tidak membenarkan adanya: kemelaratan, keterbelakangan, perpecahan, pemerasan, kapitalisme, feodalisme, kolonialisme dan imperialisme; karenanya harus bersama-sama menghapuskannya ..." ¹ Dari kesimpulan ini dapat diambil banyak norma sosial yang dapat dilaksanakan dalam ketatanegaraan dan tingkah laku setiap orang. Untuk memberantas kemelaratan dan keterbelakangan, pembangunan ekonomi merupakan prasyarat mutlak. Pembangunan harus menghasilkan *pemerataan* menuju masyarakat yang adil dan makmur. Tanpa pemerataan, pembangunan dapat merugikan orang yang tidak punya atau kelompok-kelompok yang belum maju. Norma-norma sosial menekankan bahwa pembangunan harus menitikberatkan mereka yang tidak punya (the have nots), kelompok-kelompok yang miskin dan melarat di kota dan desa.

Norma-norma sosial juga menekankan bahwa hak milik harus dikaitkan dengan tugas sosial. Pemilikan sesuatu (harta benda, modal, tanah atau barang lain) akan terbatas karena adanya tali sosial dengan yang belum atau tidak punya. *Solidaritas* dan *kemasyarakatan* harus menjadi kompas tingkah laku setiap manusia Pancasila. Merugikan masyarakat dan sesama manusia dengan menguntungkan diri sendiri lewat korupsi atau sistem feodal kapitalisme dan imperialisme menodai norma-norma sosial. Setiap pejabat dalam tugas melaksanakan program atau proyek harus menjadi "civil servant," yaitu pelayan sipil, orang yang mengabdikan kepada rakyat. Birokrasi dan paternalisme tidak sesuai dengan norma-norma sosial.

Dari kelima sila untuk strategi energi kami ambil konsep dasar *sila keadilan sosial* dan *kerakyatan*.² Keadilan sosial dalam praktek berarti pening-

¹Pandangan Presiden Soeharto tentang Pancasila, hal. 22.

²Ketetapan MPR No. II/MPR/1978 tentang Pedoman Penghayatan dan Pengamalan Pancasila (Ekaprasetya Pancakarsa) tanggal 22 Maret 1978 dengan Naskah Pedoman Penghayatan dan Pengamalan.

katan mutu material dan spiritual rakyat. Tiap manusia di Indonesia terikat pada kesusilaan yang bukan-material. Manusia mempraktekkan hubungannya dengan Tuhan dalam masyarakat dengan menjadi manusia yang membawa sesama yang miskin dan melarat ke kehidupan yang lebih manusiawi. Negara akan berusaha lewat pembangunan agar setiap orang dapat *hidup penuh* sebagai manusia. Ini berarti bahwa negara akan menjamin *kebutuhan dasar* manusia: menjadi manusia penuh dan dalam rangka itu harus mempunyai cukup pangan, sandang, perumahan, kesehatan, pendidikan dan pengajaran, pekerjaan dan hiburan dan cukup bebas sesuai dengan hak-hak asasi manusia,¹ pendek kata cukup kebutuhan dasar material dan non-material.

Keadilan sosial adalah untuk *seluruh* bangsa. Pendapatan nasional dan kekayaan negara; sumber-sumber energi dan kekayaan alam dan laut harus dibagi *sama* kepada semua warga negara. Sila kerakyatan melihat semua manusia sama dan menolak 'perbudakan, pemerasan manusia, rasialisme, kolonialisme dan segala macam diskriminasi berdasarkan suku, keturunan, agama, kedudukan sosial ekonomis, kepercayaan dan lain sebagainya. Semua warga negara mempunyai kewajiban dan hak yang sama.

Pancasila sebagai dasar negara dan pandangan hidup bangsa menelurkan konsep-konsep dasar yang tercermin dalam *norma-norma sosial* dalam negara dan bagi setiap warga negara.

Dalam *negara*: negara berusaha agar *kebutuhan dasar* manusia terjamin. Pembangunan tidak akan mengambil model feodal, kapitalis dan lain-lain yang tidak sesuai dengan Pancasila (model liberal, komunis, fasis, otoriter/diktator). Lewat Pelita negara berusaha meningkatkan mutu material dan spiritual. Pembangunan harus diarahkan pada pertumbuhan ekonomi dalam pemerataan. Setiap warga negara harus dapat menikmati haknya untuk hidup sebagai manusia penuh: beberapa hak seperti hak atas pekerjaan, hak atas pengajaran dan lain-lain dalam rangka emansipasi manusia. Dari sudut kebutuhan energi setiap orang dan masyarakat, *bumi, air, langit, matahari dan semua sumber energi dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk semua warga negara tanpa diskriminasi, untuk kemakmuran rakyat, terutama rakyat yang tidak punya*.

Bagi, *setiap warga negara*: kemanusiaan yang adil dan beradab dengan *fungsi sosial hak milik*. Perbedaan antara kaya dan miskin dalam negara adalah tantangan untuk mengubahnya dengan melaksanakan fungsi sosial hak milik. Dalam soal energi, orang yang punya harus menghemat energi dan

¹Kuntjoro Purbopranata, *Hak-hak Dasar Manusia dan Pantja-Sila Negara Republik Indonesia* (Jakarta, 1953).

memelihara sistem ekologi. Energi harus dihemat dalam rumah tangga dan dalam waktu rekreasi karena terbatas, dan harus dipakai secara saksama, walaupun yang punyai bisa membayar. Karena energi minyak, gas, batu bara dan kayu bisa habis, orang tidak boleh boros. Di banyak negara dimulai pendidikan energi di mana rakyat diberi instruksi dan belajar *bersikap sadar energi*.¹

Petunjuk Politis dalam Skenario Energi

Dari norma-norma sosial yang berasal dari Pancasila datang petunjuk-petunjuk politis yang harus dibuat operasional dalam masalah energi.

Untuk "Kebijaksanaan Negara"

1. Negara yang merdeka ingin bebas dari ketergantungan pada luar negeri. Setiap ketergantungan dalam barang-barang strategis seperti energi harus dikurangi karena dapat merugikan negara. Ketergantungan energi pada luar negeri minta pengeluaran keuangan yang bisa menjadi beban.

Hal itu menjadi petunjuk politis yang pertama, yaitu *berdikari dalam energi*. Berdikari di kalangan internasional disebut "self-reliance." Indonesia harus mengambil energi dari bumi, air, langit dan matahari itu sendiri. Strategi energi harus pertama memakai segala sesuatu dalam negeri yang bisa dipakai. Jika kita tergantung pada luar negeri, harus diusahakan agar hal itu dapat diubah. Suatu contoh ialah kekurangan barang-barang minyak di Indonesia, walaupun kita mempunyai cukup minyak mentah. Untuk menutup kekurangan itu, Indonesia membangun kilang minyak di Dumai dan Balikpapan.

2. Petunjuk politis yang kedua ialah "Kita ingin dan bertekad untuk menjadi tuan di rumah kita sendiri." Kitalah dan bukan orang lain yang harus *mampu mengurus masa depan kita sendiri*.² Diterapkan dalam masalah energi, petunjuk ini berarti bahwa dalam pemakaian cadangan-cadangan energi kita harus waspada. Kita tidak boleh mengambil begitu banyak ca-

¹L.G. Söberg, G. Torell dan L. Andrianson, *The Structure of Energy Attitudes and Beliefs: An Interview Study* (Department of Psychology, Universitas Gotenborg, Swedia, 1978); P. Ester, *Methoden ter bevordering van milieu-vriendelijk en energie-bewust gedrag*, Werknota No. 108, Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit, Amsterdam, 1979; G.J. Kok, "Attitudes en energie bewust gedrag," dalam buku P. Ester dan F.L. Leeuw, *Energie als Maatschappelijk Probleem* (Assen, 1981).

²*Pandangan Presiden Soeharto tentang Pancasila*, hal. 75.

dangan energi minyak dan gas sehingga merugikan generasi yang akan datang. Ini berarti bahwa Indonesia harus tahu betul berapa cadangan minyak dan gasnya dengan tingkat harga sekarang ini dan apa yang masih masuk dalam cadangan komersialnya jika harga naik. Dewasa ini pembangunan bergantung pada ekspor minyak dan gas. Cadangan bisa habis dan sebelum itu terjadi kita harus menyediakan energi alternatif untuk generasi yang akan datang. Ini menjadi: dalam proses menghabiskan cadangan minyak dan gas kita harus mencari sumber energi baru dan sumber energi yang dapat dibaharui. Pembangunan sekarang ini sebagian terbesar dibiayai dengan cadangan kita dewasa ini. Kita harus memilih sumber energi baru untuk generasi yang akan datang. Kami mengusulkan agar Indonesia mempelajari energi matahari, energi bio, energi angin, tenaga air yang semuanya merupakan sumber-sumber energi yang dapat dibaharui. Dalam rangka itu kita harus mencari teknologi yang tepat. Uang yang didapat Indonesia dari ekspor minyak dan gas dapat dipakai sebagian untuk mengadakan riset besar-besaran dalam energi yang dapat dibaharui itu. Sejauh ini kita kurang berusaha mencari energi-energi alternatif untuk minyak dan gas. Kita harus menyerahkan riset tersebut kepada mereka yang percaya akan energi itu. Riset energi dan teknologi matahari (dan lain-lain) harus dijadikan *riset nasional* dengan maksud agar kita dapat bersaing dengan kepandaian di luar negeri dan Indonesia menjadi pelopor dalam teknologi energi matahari.

3. Berdasarkan norma-norma sosial dan persamaan semua warga negara, setiap penduduk harus terjamin kebutuhan energinya. *Energi harus murah untuk rakyat banyak*. Di kota tersedia cukup energi kalau orang dapat membayarnya. Di pedesaan dan pegunungan di mana listrik tidak ada rakyat memakai kayu. Dalam rangka itu hutan harus digunakan secara efisien dan pohon-pohon baru ditanam secara berencana agar setiap orang di desa mendapat cukup kayu dengan mudah. Harga minyak dan gas di dalam negeri (yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan harga di luar negeri) harus ditentukan menurut kemampuan rakyat yang kurang mampu. Energi minyak dan gas dari cadangan kepunyaan rakyat harus bisa dibeli oleh rakyat. Kenaikan harga minyak dan gas untuk kebutuhan dalam negeri dapat ditinjau dari norma-norma sosial dan kesejahteraan sosial.

4. Petunjuk politis yang keempat melihat perkembangan energi dari sudut sistem ekologi. *Sistem ekologi* yang mencakup fauna dan flora, air dan udara merupakan kekayaan bangsa dan harus dikelola dengan baik. Perubahan sistem ekologi bisa merusak sumber penghidupan manusia. *Pemakaian energi tidak boleh merusak sistem ekologi*. Jikalau kita dapat memilih antara dua macam energi dan yang satu bisa merusak atau merugikan ekologi, kita harus memilih sumber energi yang menguntungkan dari segi ekologi. Energi nuklir belum bisa memecahkan akibat-akibat yang dapat merugikan masyarakat.

Sampah nuklir selama berabad-abad mengancam kehidupan manusia. Reaktor nuklir yang berumur di atas 40 tahun tidak dapat dipakai lagi atau dibongkar karena besarnya kegiatan radiasi. Reaktor itu harus dijaga dan menjadi beban untuk generasi yang akan datang. Tenaga nuklir bukan alternatif yang baik untuk minyak dan gas karena sangat mahal, bisa merusak sistem ekologi dan mengancam keselamatan manusia (lihat Sumber Energi Nuklir hal. dst.) Pemakaian batu bara juga harus dilihat dari pengeluaran CO₂ yang merusak keadaan udara dan merugikan sistem ekologi.

5. Mengenai pemakaian kayu oleh rakyat di pedesaan dan pegunungan, harus ditinjau sejauh mana keadaan hutan-hutan di Indonesia mengalami perubahan dasar (struktural) akibat ekspor begitu banyak kayu. Indonesia tidak boleh hidup dalam keadaan di mana hutan-hutan dirusak. Karena Indonesia mendapat banyak devisa dari minyak dan gas, tiadakah sebaiknya kita memelihara kekayaan ekologis hutan dan *tidak menebangi hutan-hutan kita di Luar Jawa secara besar-besaran*? Pengusaha-pengusaha dalam negeri harus dikurangi batas maksimum penebangan pohon-pohon dengan kemungkinan mendapat ganti rugi. Perlu dipikirkan apakah tidak lebih baik Indonesia menghentikan ekspor kayunya (atau mengurangnya) untuk menyelamatkan sistem ekologinya dan menyediakan cadangan untuk generasi yang akan datang.

Petunjuk politis yang kelima ialah agar pemerintah meninjau kembali *kebijaksanaan ekspor kayunya demi generasi yang akan datang* dengan ganti rugi untuk pengusaha-pengusaha kayu dalam negeri (jikalau penebangan kayu diberhentikan atau dikurangi).

Skenario Energi Indonesia

Skenario energi Indonesia harus melaksanakan norma-norma sosial Pancasila dan menerapkan petunjuk-petunjuk politis tersebut dalam rencana energi di hari depan, misalnya pada tahun 2000.

Strategi energi juga harus dilihat dari hal-hal berikut:

- a. *Perkembangan ekonomi Indonesia*. Adalah logis bahwa pertumbuhan ekonomi akan minta cukup energi dan permintaan ini tergantung pada macam industrialisasi. Jika dalam pembangunan Indonesia ingin menjadi negara industri baru, skenarionya harus disesuaikan dengan kebutuhan energi. Jika Indonesia bermaksud mendirikan industri-industri dasar (industri baja, industri kimia, industri mesin), skenario energi harus mengetahui besarnya industri untuk menyediakan cukup energi.

- b. *Kenaikan pendapatan per jiwa* di dalam negeri yang berarti lebih banyak kesejahteraan dan permintaan energi yang lebih besar.
- c. *Harga energi di pasaran dunia*. Sumber-sumber mana harus lebih banyak dikembangkan tergantung dari pasaran dunia untuk masing-masing energi. Dalam strategi harus diketahui, mengingat beberapa asumsi, Indonesia akan mengembangkan sumber energi mana dengan kuantitasnya. Strategi energi harus mengemukakan, dalam suatu keadaan dengan harga energi tersebut, untuk model pembangunan yang dipilih harus tersedia sekian banyak energi minyak, sekian banyak energi gas, sekian banyak energi batu bara, energi air, matahari, energi bio dan lain-lain.
- d. *Keadaan teknologi* yang tersedia dalam negeri dan yang harus diambil dari luar negeri. Pemilihan ini minta energi dari bermacam-macam sumber.
- e. *Inventarisasi pemakaian energi*: siapa memakai energi dan berapa banyak (kota, desa, industri, pertanian, kelompok yang berada, kelas menengah, rakyat banyak), untuk apa (rumah tangga, rekreasi, transpor, kantor dan lain-lain), dan energi mana (listrik, minyak, gas dan lain-lain).
- f. *Model pemakaian energi*, yaitu apakah Indonesia akan mengambil model pemakaian energi mini atau secara besar-besaran atau keduanya. Model mini mengambil pelajaran dari ahli-ahli energi seperti Sehuman, *Small is beautiful*, Illich dan lain-lain. Seperti kami uraikan di atas, Kenya memilih model mini dalam produksi tenaga air, dan Brasilia proyek besar tenaga air (lihat hal. 946 dst.) Jika yang dipilih tenaga nuklir, proyeknya pasti besar. Jika mengambil energi matahari atau energi bio, kita bisa mengambil kedua model, yaitu model mini (di desa, kampung, atau rumah tangga) atau model besar seperti proyek listrik dari matahari di Kuwait, India, Font Rameau (proyek Odeille) atau Negeri Belanda (rencana Lievense di mana energi angin dipakai untuk membangkitkan listrik). Pemilihan model ini akan mempengaruhi pemilihan sumber energi yang akan dipakai.
- g. *Model industrialisasi dengan macam teknologi* apa. Ada negara yang menekankan pemakaian teknologi maju (advanced) seperti Singapura, ada negara di Dunia Ketiga yang memilih teknologi tepat guna (appropriate) seperti Tanzania, ada juga negara yang menggunakan keduanya seperti RRC. Teknologi tepat guna tidak perlu memakai tenaga nuklir, dapat menggunakan energi matahari, angin atau bio.
- h. Model pembangunan dengan *partisipasi rakyat* atau dengan perencanaan pusat pemerintah. Ini berkaitan dengan sistem sentralisasi kekuasaan yang menentukan rencana atau sistem desentralisasi dengan otonomi di daerah. Kalau negara mengambil kedua model itu, bagaimana integrasi seluruh rencana? Proyek-proyek kecil atau regional dengan partisipasi rakyat berarti pemakaian energi yang terdapat di daerah, kemungkinan tenaga nuklir

tidak akan dipilih tetapi energi matahari, bio dan angin atau tenaga air (kalau energi ini tidak lebih mahal daripada energi lain).

- i. *Jangka pendek* atau *jangka panjang*. Pendek dalam arti kurang dari 5 tahun dan panjang misalnya sampai tahun 2000 atau sesudahnya. Mungkin dalam jangka pendek kebutuhan energi di Indonesia dipenuhi dengan minyak dan gas, tetapi dalam jangka panjang dengan energi matahari, bio dan angin yang lebih murah daripada minyak dan gas.
- j. *Inventarisasi minyak dan gas* yang dapat menentukan energi mana dapat menjadi alternatifnya. Kalau cadangan dianggap kurang atau akan habis pada tahun 2000, bisa keluar pemikiran sejauh mana kita harus menghemat minyak dan gas atau mengurangi produksi minyak dan gas untuk generasi yang akan datang atau lebih baik menggunakannya sebagai bahan industri kimia yang akan memperkuat ekonomi Indonesia pada 2000.

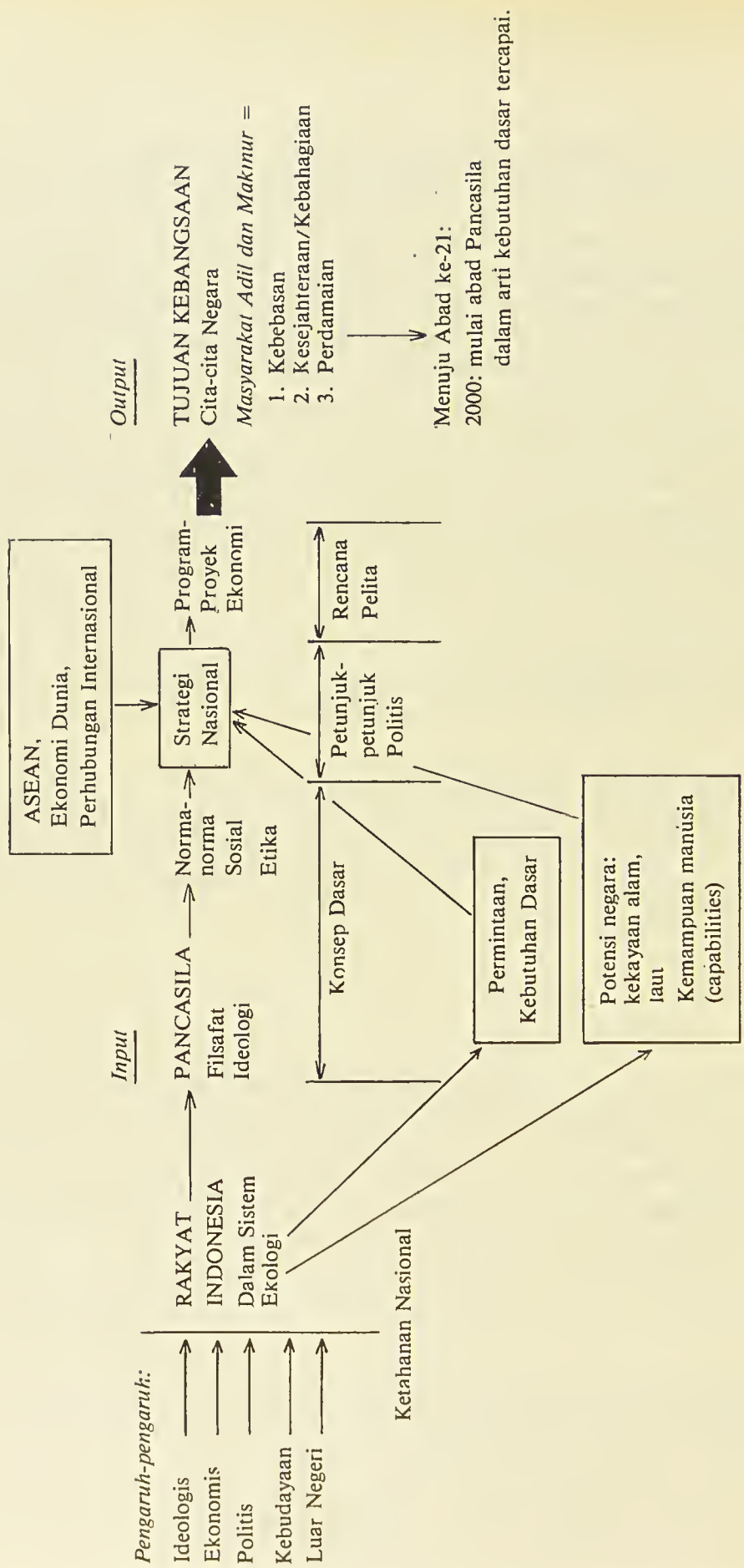
Banyak pertanyaan di atas tidak dapat dijawab secara eksak. Juga karena kekurangan data statistik dewasa ini, kami hanya dapat mengajukan variabel-variabel yang berarti dalam skenario energi.

Indonesia masih membutuhkan banyak bahan dan pemikiran mengenai model pembangunan, pemakaian energi dan rencana pembangunan yang lebih terperinci untuk menghasilkan suatu strategi energi. Pada tahap pertama akan diadakan inventarisasi yang baik dan diskusi mengenai konsep dasar dan petunjuk-petunjuk politis.

SARAN-SARAN POLITIS

Mengingat bahwa energi minyak dan gas di Indonesia terbatas dan dewasa ini sebagian terbesar anggaran pembangunan dan konsumsi energi berasal dari minyak dan gas dan ini berarti mengurangi cadangan nasional, demi generasi yang akan datang dan untuk merencanakan pembangunan dan kebutuhan macam-macam energi sampai tahun 2000, maka kebijaksanaan negara harus memenuhi beberapa syarat seperti berikut:

1. Inventarisasi sumber-sumber energi termasuk penelitian mengenai minyak dan gas.
2. Pemilihan model pembangunan dengan beberapa alternatif asumsi: pertumbuhan GDP 9,8% (10%) seperti pada tahun 1980 atau lebih tinggi misalnya 15% atau lebih rendah misalnya 5% per tahun untuk tahap 1982-1990, 1990-2000, 2000-2010.
3. Proyeksi penduduk untuk mengetahui pertumbuhan penduduk dan proyeksi kebutuhan energi dan sumber daya manusia, jika diketahui hasil



pengajaran dan pendidikan. Untuk pembangunan dan politik energi harus diketahui kemampuan (capabilities) orang-orang.

4. Kebutuhan energi yang tergantung pada model makro ekonomi: (a) *pola dan arah produksi* (produksi pangan; kebutuhan pokok lain; jenis industri (sadar-berat, agraria); sumber pembiayaan yang berasal dari ekspor minyak dan gas; proyeksi perkembangan ekonomi dunia dan perkembangan politik internasional); (b) proses integrasi dalam *ASEAN* dan *keadaan politik di Asia Tenggara*; (c) perbedaan antara *Utara dan Selatan* dengan hipotesa bahwa Indonesia suatu waktu tidak mendapat bantuan dari luar negeri (Utara): model berdikari (self-reliance dan perkembangan otonom).
5. Untuk skenario energi harus diketahui proyeksi produk domestik di bidang pertanian, pertambangan, industri, pengangkutan dan komunikasi, bangunan, jasa-jasa yang komposisinya akan berubah menurut model pembangunan yang dipilih.

Jikalau diketahui asumsi dan proyeksi serta pola pembangunan yang diinginkan, kita dapat mengetahui skenario yang keluar dari situasi ini. Pemilihan salah satu skenario dengan konsep dasar dan petunjuk-petunjuk politis bisa menghasilkan strategi energi Indonesia.

Mengingat perlunya Pelita untuk mewujudkan cita-cita bangsa menuju masyarakat adil dan makmur dengan melenyapkan kemiskinan dan dalam jangka pendek memenuhi kebutuhan-kebutuhan pokok rakyat, kita harus mengadakan banyak penelitian sebelum dapat mengajukan semacam *The Global 2000 Report to the President, Entering the Twenty First Century*.

Dalam jangka pendek untuk menyusun suatu strategi energi Indonesia dengan keinsyafan bahwa energi merupakan faktor strategis untuk pembangunan, Indonesia membutuhkan suatu pusat pemikiran (thinktank) mengenai masalah energi. Pusat ini bisa dinamakan *Pusat Energi Nasional* yang bekerja di bawah Presiden dengan ahli-ahli multidisipliner dan mempunyai dua bagian: (a) *riset teknis* untuk mengadakan inventarisasi sumber-sumber energi, mencari teknologi-teknologi baru untuk energi non-minyak dan gas. Bagian ini bekerja dengan ahli-ahli geologi, pertambangan, insinyur-insinyur mesin, listrik, kimia dan lain-lain, ahli-ahli biologi, matematika dan fisika dengan laboratoria dan proyek-proyek energi; dan (b) *riset sosial-ekonomis-politis* dengan aspek-aspek dalam negeri dan politik internasional. Kedua bagian itu harus disatukan karena kait-mengaitnya masalah-masalah sosial-ekonomis-politis dan teknis.

Pusat Energi Nasional ini dapat memberikan data dan saran-saran kepada Presiden dan Bappenas dan akan menjadi pusat pemikiran, studi, riset dan evaluasi masalah-masalah energi sebagai keseluruhan.

Kedadaan, Kebijakan dan Kebutuhan Riset dan Pengembangan Sektor Energi di Indonesia*

A. ARISMUNANDAR

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan kepulauan yang luas, terbentang lebih dari 5.100 kilometer sepanjang khatulistiwa. Tiga belas ribu pulau-pulaunya sebagian besar terletak di atas satu dari dua landas kontinen yang besar: landas kontinen Sunda yang terbentang ke bawah dari daratan Asia atau landas kontinen Arafura yang terbentang ke atas dari Australia. Daratan Indonesia sekitar empat kali luas Swedia; perairannya dua kali daratannya. Indonesia merupakan negara terbanyak penduduknya yang kelima di dunia. Seratus empat puluh tujuh juta penduduknya (Sensus 1980) mendiami sekitar 1.000 pulau dan bagian terbesar penduduk (91 juta) tinggal di Pulau Jawa yang hanya sekitar 7% dari daratan Indonesia. Sekalipun diberkahi dengan tanah yang umumnya subur dan sejumlah sumber daya alam, Indonesia baru mulai dengan industrialisasi dan pendapatan nasionalnya hanya sekitar US\$ 400 per orang.

Sumber daya energi Indonesia meliputi: minyak (sekitar 50 milyar barrel dari lapisan yang dapat diperoleh kembali); gas alam (32 trilyun kaki kubik); batu bara (sekitar 18 milyar ton cadangan yang mungkin); tenaga air (31.000 megawatt, potensi); energi panas bumi (8.000 - 10.000 megawatt, potensi); dan *peat* (200 milyar ton, potensi). Karena Indonesia merupakan negara tropis, di antara sumber daya energi yang tak dapat diperbaharui yang secara potensial paling penting adalah energi matahari (pemisahan rata-rata 1.800 Kwh/m²) dan energi biomas dari hutan-hutan tropisnya maupun dari limbah hutan dan pertanian.

¹Terjemahan versi baru makalah yang disampaikan pada "The International Workshop on the Strengthening of Energy Research Capacity in Developing Countries," Stockholm (Swedia), 18-22 Januari 1982, yang telah dimuat dalam majalah *The Indonesian Quarterly*, Vol X, No. 2 tahun 1982. Diterjemahkan oleh Nancy K. SUHUT.

Dengan keterangan di atas sebagai latar belakang, ulasan ini menggambarkan keadaan, kebijakan dan pengaturan kelembagaan dalam sektor energi, dan menyarankan kebutuhan riset dan pengembangan energi sesuai dengan kebijakan-kebijakan itu dan untuk mendukungnya.

KEADAAN ENERGI

Energi Komersial

Konsumsi energi komersial Indonesia sudah berkembang dengan laju yang sangat tinggi. Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat 2 periode pertumbuhan: 5,2% setahun selama periode 1963-1969 (sebelum Rencana Pembangunan Lima Tahun atau Pelita), dan 14,0% setahun selama periode 1970-1980 (meliputi 2 Pelita).

Pertumbuhan konsumsi energi yang cepat seperti ditunjukkan dalam Tabel 2, sebagian adalah akibat laju pertumbuhan penduduk 2,3% per tahun, tetapi juga akibat meningkatnya permintaan dari sektor industri dan pengangkutan dan permintaan taraf hidup yang lebih baik.

Sektor-sektor terpenting yang mengkonsumsi energi adalah industri, pengangkutan, rumah tangga dan pembangkit tenaga listrik (lihat Tabel 3).

Energi komersial terdiri atas minyak, gas alam, batu bara dan tenaga air (lihat Tabel 4).

Masalahnya dengan energi komersial adalah bahwa seperti ditunjukkan dalam Tabel 1, kebutuhan terus meningkat dengan laju yang tinggi, dan bahwa seperti ditunjukkan dalam Tabel 4, bagian terbesar dari kebutuhan ini walaupun menurun (90% dalam tahun 1977 menjadi 82% dalam tahun 1980), dipenuhi oleh satu sumber energi, yaitu minyak. Masalahnya serius karena minyak merupakan sumber pendapatan negara dan devisa yang paling penting untuk membiayai rencana pembangunan negara. Dalam tahun fiskal 1980/1981 minyak dan gas menyumbangkan 69% penerimaan anggaran dan 73% penerimaan ekspor.

Selain itu, seperti dapat dilihat dari Tabel 3, sebagian besar dari energi komersial dikonsumsi di sektor rumah tangga yang non-produktif, dalam bentuk minyak tanah (33% dari minyak yang dikonsumsi dalam tahun 1980); konsumsi listrik di sektor rumah tangga dalam tahun fiskal 1978/1979 adalah 56,3% dari seluruh konsumsi (hanya suplai listrik negara).

Tabel 1

KONSUMSI ENERGI KOMERSIAL

Tahun	Penduduk (tengah tahun; juta)	PDB (Rp konstan; triliun)	Konsumsi (juta tce)
1963	100,230	3,718	6,937
1965	104,343	3,854	7,842
1968	111,171	4,508	9,136
1969	113,629	4,856	9,404
1970	116,175	5,258	9,851
1971	118,600	5,545	11,455
1972	121,528	6,067	12,042
1973	124,318	6,753	14,708
1974	127,172	7,269	16,301
1975	130,092	7,631	18,131
1976	133,079	8,156	20,766
1977	136,135	8,770	24,144
1978	139,260	9,483	30,966
1979	142,458	9,990	34,339
1980	145,700	10,954	36,542

Tabel 2

HUBUNGAN ANTARA TINGKAT PERTUMBUHAN PDB DAN
TINGKAT PERTUMBUHAN PERMINTAAN ENERGI KOMERSIAL

	1963-1969	1969-1974	1974-1979
Tingkat pertumbuhan PDB tahunan (%)	4,55	8,40	6,57
Tingkat pertumbuhan permintaan energi tahunan (%)	5,20	11,63	16,07
Elastisitas permintaan energi terhadap PDB	1,14	1,38	2,45

Tabel 3

KONSUMSI ENERGI KOMERSIAL SEKTOR-SEKTOR PENTING (jutaan TCE)

Tahun	Industri	Pengangkutan	Kelistrikan	Rumah Tangga	Total
1970	2,950 (29,9)	2,896 (29,4)	0,549 (5,6)	3,457 (35,1)	9,852 (100)
1972	2,918 (25,8)	3,498 (30,9)	0,713 (6,3)	4,189 (37,0)	12,042 (100)
1975	5,766 (31,8)	5,185 (28,6)	1,033 (5,7)	6,147 (33,9)	18,131 (100)
1977	7,919 (32,8)	7,178 (29,7)	1,573 (6,5)	7,499 (31,0)	24,144 (100)
1980	13,293 (36,4)	9,756 (26,7)	3,566 (9,8)	9,927 (27,1)	36,542 (100)

Catatan: Angka-angka dalam kurung adalah persentase.

Tabel 4

KONSUMSI ENERGI KOMERSIAL (juta TCE)

Tahun	Minyak	Gas Alam	Batu Bara	Air	Total
1969	8,066 (85,7)	1,021 (10,9)	0,171 (1,8)	0,146 (1,6)	9,404 (100)
1970	8,656 (87,9)	0,880 (8,9)	0,161 (1,6)	0,154 (1,6)	9,851 (100)
1972	10,962 (91,1)	0,724 (6,0)	0,187 (1,3)	0,159 (1,3)	12,042 (100)
1975	16,408 (90,5)	1,287 (7,1)	0,199 (1,1)	0,237 (1,3)	18,131 (100)
1977	21,670 (89,8)	2,077 (8,6)	0,178 (0,7)	0,219 (0,9)	24,144 (100)
1980	29,944 (81,9)	5,521 (15,2)	0,190 (0,6)	0,887 (2,4)	36,542 (100)

Catatan: Angka-angka dalam kurung adalah persentase.

Tabel 5

PROYEKSI PERMINTAAN ENERGI KOMERSIAL 1981-1990 (juta TCE)

Tahun	Tingkat Pertumbuhan PDB (trilyun rupiah; harga konstan 1978)	
	6 persen	7 persen
1981	39,450	41,513
1982	43,711	46,744
1983	48,431	52,633
1984	53,081	58,528
1985	58,177	65,083
1986	63,063	71,516
1987	68,361	78,465
1988	74,103	86,154
1989	80,328	94,598
1990	87,075	103,853

Catatan: Elastisitas permintaan energi terhadap PDB diasumsikan 1,53.

Konsumsi energi komersial kiranya akan terus meningkat sebagai akibat meningkatnya produk domestik bruto (PDB) dan penduduk. Asumsi tingkat pertumbuhan PDB 6 dan 7% (konstan rupiah 1978) dan elastisitas permintaan PDB 1,53, menghasilkan Tabel 5 yang meliputi sisa 3 tahun Pelita III, Pelita IV dan satu tahun Pelita V.

Masalahnya dengan energi komersial adalah juga masalah ketergantungan yang berlebihan pada minyak, sementara lain-lain sumber kurang dimanfaatkan. Produksi batu bara, sebagai contoh, mencapai 2 juta ton dalam tahun 1942, dua pertiga dikonsumsi di dalam negeri, tetapi menurun terus menjadi 161 ribu ton dalam tahun 1970.

Energi Non-Komersial

Mengenai energi non-komersial, kayu bakar merupakan sumber suplai utama di seluruh pedesaan Indonesia dan memainkan peranan penting dalam pemenuhan seluruh permintaan energi. Penelitian terhadap 800 rumah tangga di lima propinsi dalam bulan Oktober 1980 menunjukkan bahwa 77% dari rumah tangga ini mengkonsumsi kayu bakar, dan bahwa konsumsi kayu bakar per jiwa adalah 1,1 kg dan minyak tanah 0.17 lt per hari atau ekuivalen 327 kg batu bara per tahun. Apabila angka yang pertama itu diperhitungkan meliputi seluruh penduduk pedesaan Indonesia, konsumsi total kayu bakar dapat diperkirakan mencapai 36,4 juta ton dalam tahun 1980. Ini jauh lebih rendah daripada yang diperkirakan oleh suatu penelitian sebelumnya, yang menunjukkan konsumsi kayu bakar dan limbah pertanian dalam tahun 1976 sekitar 61,3 juta ton.¹

Tabel 6

PRODUKSI DAN KONSUMSI KAYU BAKAR DAN LIMBAH PERTANIAN (dalam juta ton)

Tahun	Jawa			Luar Jawa			Total		
	Produksi	Konsumsi	Surplus	Produksi	Konsumsi	Surplus	Produksi	Konsumsi	Surplus
1967	32,43	21,69	10,74	35,01	12,72	22,29	67,44	34,41	33,03
1968	35,62	22,36	13,26	41,27	13,67	27,60	76,89	36,03	40,86
1969	35,01	24,78	10,23	35,03	14,78	20,25	70,38	39,56	30,82
1970	36,64	25,90	10,74	44,03	15,84	28,19	80,67	41,74	38,93
1971	36,86	27,77	9,09	47,96	16,94	31,02	84,81	44,71	40,10
1972	35,58	29,94	5,64	47,44	17,90	29,54	83,03	47,84	35,19
1973	39,27	30,59	8,68	51,61	19,29	32,32	96,89	49,88	47,01
1974	39,88	33,83	6,05	54,72	20,73	33,99	94,59	54,56	50,03
1975	38,77	35,15	3,62	50,88	22,32	28,56	89,70	57,47	32,23
1976	36,70	37,13	0,43	51,87	24,18	27,69	88,57	61,31	27,26

Masalahnya dengan energi komersial berasal dari kenyataan bahwa, seperti dapat dilihat dari Tabel 6, di satu pihak konsumsi di Jawa melampaui produksi sejak tahun 1976, sedangkan di lain pihak di pulau-pulau lainnya terdapat surplus produksi di atas konsumsi. Defisit produksi di Jawa itu menyebabkan merosotnya hutan dan merusak lingkungan.

¹Abdul Kadir dan A. Arismunandar, *Energy Problems of the Developing Countries with Special Reference the Firewood Dilemma in Indonesia*, Transactions WEC 1980, Vol. 1B, hal. 621.

LANGKAH-LANGKAH KEBIJAKAN ENERGI

Langkah-langkah Kebijakan

Walaupun konsumsi energi per jiwa rendah (251 kce energi komersial dalam tahun 1980), dianggap penting untuk menghemat dalam penggunaan sumber daya minyak guna memaksimumkan nilainya baik secara tidak langsung sebagai sumber pendapatan devisa atau secara langsung sebagai bahan bakar. Kesimpulan ini didukung oleh pengetahuan bahwa bentuk-bentuk energi lain tersedia. Ini dapat digunakan sebagai pengganti minyak. Langkah-langkah kebijakan berikut diambil oleh pemerintah:

- Eksplorasi. Meningkatkan dan memperluas eksplorasi sumber daya energi;
- Diversifikasi. Mengurangi ketergantungan pada minyak bumi dalam pola seluruh konsumsi energi dan kemudian menggantinya dengan menggunakan sumber energi lain. Langkah-langkah diambil untuk mengembangkan sumber daya energi yang tidak dapat diekspor dan dapat diperbaharui seperti panas bumi dan tenaga air guna memenuhi kebutuhan konsumsi domestik. Sumber daya yang tidak dapat diperbaharui dan dapat diekspor seperti minyak diberi prioritas sebagai sarana untuk meningkatkan pendapatan devisa yang kemudian dapat membiayai pembangunan negara;
- Penghematan. Menghemat penggunaan energi dan menggunakan energi secara efisien dan bijaksana. Program penghematan meliputi langkah-langkah berikut: (a) identifikasi sektoral penghamburan energi; (b) menyajikan program-program informasi dan pendidikan; (c) pelaksanaan langkah-langkah melalui perundang-undangan dan peraturan-peraturan;
- Indeksasi. Memenuhi setiap kebutuhan energi dengan sumber energi yang paling tepat.

Pelaksanaan Kebijakan-kebijakan

Langkah-langkah kebijakan di atas dapat dianggap sebagai langkah pendahuluan dalam mengelola peralihan energi dari suatu sistem yang tergantung pada minyak ke sistem baru di mana sumber energi yang baru dan dapat diperbaharui akan memainkan peranan yang dominan. Saat ini eksplorasi dan pengembangan sumber daya minyak Indonesia didorong untuk meningkatkan produksi minyak. Pemerintah menyambut baik penanaman modal asing untuk mengeksplorasi dan mengembangkan area lepas pantai dan di pelosok-pelosok di daratan.

Pemerintah sudah mulai dengan suatu program yang ambisius untuk mendiversifikasikan sumber energi domestik dari minyak bumi agar tersedia bagian yang lebih besar dari produksi minyak Indonesia di masa yang akan datang untuk ekspor. Ekspor gas alam dalam bentuk gas alam cair (LNG) sudah muncul sebagai sumber devisa yang besar. LNG diperkirakan akan memberikan sumbangan devisa yang semakin besar, mungkin mendekati pendapatan devisa ekspor minyak pada awal 1990-an.

Pemerintah mempunyai suatu program yang ambisius untuk mengembangkan sumber daya batu bara negara sebagai pengganti minyak dalam semua pusat listrik tenaga uap yang akan datang dan di mana mungkin juga dalam pabrik-pabrik semen. Suatu proyek besar telah dimulai di Bukit Asam, Sumatera Selatan, untuk meningkatkan produksi dari 200 ribu ton per tahun sekarang ini menjadi sekitar 3 juta ton dalam tahun 1986. Batu bara ini akan diangkut dengan kereta api ke ujung selatan Sumatera dan dari situ dikapalkan ke Jawa Barat sebagai bahan bakar suatu pusat pembangkit listrik 800 megawatt. Pada awal tahun 1990-an kapasitas pabrik itu akan diperbesar menjadi 3.000 megawatt dan sehubungan dengan itu 9 juta ton batu bara per tahun akan dibutuhkan dari Bukit Asam. Lain-lain pusat listrik tenaga batu bara sekarang dalam tahap perencanaan dan batu bara dari Bukit Asam dan tambang lainnya (Ombilin di Sumatera Barat dan Kalimantan) diharapkan akan digunakan oleh semua fasilitas industri lainnya.

Di mana secara teknis dan ekonomis mungkin, energi tenaga air dan panas bumi juga akan dikembangkan. Sekarang ini, sekitar 625 megawatt kapasitas tenaga air sudah dipasang. Kapasitas tambahan dalam waktu dekat meliputi pusat-pusat di Asahan, Sumatera Utara, sebesar 1.200 megawatt, terutama untuk penggunaan di kompleks aluminium yang besar dan di Saguling, Jawa Barat, sebesar 700 megawatt untuk disambung dengan jaringan tenaga listrik di Jawa. Lain-lain pusat listrik tenaga air dengan kapasitas 3.000 megawatt direncanakan beroperasi sekitar tahun 2000, disamping 450 megawatt unit-unit air mini dan mikro untuk mensuplai daerah pedesaan dan semi pedesaan.

Sekarang ini, hanya terdapat satu unit panas bumi 250 kwh yang beroperasi di Kamojang, Jawa Barat, dan satu unit 2 megawatt baru saja mulai beroperasi di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. Sebuah pusat lain 30 megawatt di Kamojang akan mulai beroperasi tahun 1982. Lima daerah lain di Indonesia sudah diidentifikasi sebagai kemungkinan besar, dan pemerintah bermaksud mengundang perusahaan-perusahaan asing untuk mengajukan usul eksplorasi dan pengembangan sumber-sumber energi panas bumi, dan instalasi fasilitas-fasilitas pembangkit tenaga listrik. Direncanakan agar pada tahun 1990 kapasitas panas bumi sekitar 700 megawatt sudah akan direalisasikan.

Dalam penghematan energi, pemerintah meluncurkan suatu program nasional yang terdiri dari 4 bagian:

- a. pendidikan dan kampanye masyarakat;
- b. jasa informasi teknis;
- c. undang-undang dan peraturan-peraturan;
- d. riset, pengembangan dan peragaan.

Bagian pertama dari program ini dimulai pada awal tahun 1980 dengan sasaran menciptakan kesadaran masyarakat mengenai masalah energi Indonesia dan mendidik masyarakat mengenai pentingnya penghematan energi. Kampanye diadakan melalui media massa dalam bentuk artikel dan iklan yang disponsori dalam surat kabar, dan kampanye melalui sistem siaran radio (RRI) dan televisi (TVRI) nasional, melalui pemasangan papan pengumuman dan pembagian stiker dan poster.

Walaupun konsep ini baru untuk kebanyakan orang Indonesia dan alokasi dana untuk program ini terbatas, tanggapan masyarakat positif dan membesarkan hati.

Menjelang akhir tahun 1980, fase kedua program ini dimulai dengan membagikan ribuan selebaran mengenai metoda penghematan energi di sektor pengangkutan dan rumah tangga, dan juga dengan menerbitkan suatu buletin populer mengenai masalah energi.

Kini dirasakan bahwa setelah agak berhasil dalam pendidikan masyarakat dan usaha informasi teknis, pemerintah siap untuk mulai fase ketiga program ini, yaitu merumuskan undang-undang dan peraturan-peraturan mengenai penghematan energi. Orang mengira bahwa adalah logis untuk mulai dengan undang-undang dan peraturan-peraturan di sektor industri, karena industri akan sangat berkepentingan untuk menghemat energi guna menekan biaya produksi. Industri-industri yang lebih besar akan menjadi kelompok sasaran paling logis karena merupakan pemakai energi yang paling besar, dan lebih kecil jumlahnya dibandingkan dengan industri menengah dan kecil, dan karenanya lebih mudah diawasi.

Belum diambil tindakan dalam indeksasi energi karena ini merupakan langkah kebijakan yang paling sulit untuk dirumuskan dan dilaksanakan. Secara kuantitatif, ini akan membutuhkan banyak pekerjaan analitis dan pembuatan model dalam perumusan kerangka indeksasi dan riset serta pengembangan dalam pelaksanaan rancananya. Kalau rancananya melibatkan orang-orang di sektor rumah tangga maka harus juga dipertimbangkan tingkat upah dan beberapa faktor yang tak dapat diraba seperti kebiasaan sosial dan penerimaan sosial.

KEBUTUHAN AKAN RISET DAN PENGEMBANGAN ENERGI

Organisasi Sektor Energi (Termasuk Riset dan Pengembangan Energi)

Langkah-langkah kebijakan energi seperti digariskan di atas disetujui secara resmi oleh ketiga belas anggota Badan Koordinasi Energi Nasional (Bakoren), yang merupakan suatu dewan kebijakan tingkat kabinet yang baru didirikan (Agustus 1980) yang diketuai oleh Menteri Pertambangan dan Energi dan beranggotakan: menteri-menteri Pekerjaan Umum, Perindustrian, Pertahanan dan Keamanan, Perhubungan, Pertanian, Riset dan Teknologi, Pengawasan Pembangunan dan Lingkungan Hidup, dan Penertiban Aparatur Negara (Wakil Ketua Bappenas); Direktur Jenderal Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN), Direktur Jenderal Minyak dan Gas dan Energi; dan Presiden Direktur Perusahaan Tambang Minyak dan Gas Negara (Pertamina).

Rancangan langkah-langkah kebijakan itu dipersiapkan oleh Panitia Teknik Energi (PTE), yang didirikan dalam tahun 1976 dan beranggotakan menteri-menteri dan organisasi-organisasi lain yang berhubungan dengan masalah energi. Tanggung jawab utama PTE kini antara lain ialah merancang usul-usul kebijakan energi untuk Bakoren dan memonitor pelaksanaan kebijakan yang telah disetujui.

Pelaksanaan kebijakan energi itu merupakan tanggung jawab berbagai departemen pemerintah dan lembaga-lembaga yang bersangkutan, dengan Departemen Pertambangan dan Energi sebagai titik pusat. Hal ini adalah karena Departemen Pertambangan dan Energi mempunyai tanggung jawab yang luas termasuk perencanaan energi, penggarisan dan pengembangan sumber daya, eksplorasi minyak dan gas, produksi dan pemasaran, dan pengembangan sektor-sektor batu bara, panas bumi dan lain-lain tenaga. Di samping itu, departemen tersebut juga bertanggung jawab atas seluruh kegiatan pertambangan dan penelitian geologi. Perusahaan negara atau semi perusahaan negara yang berhubungan dengan industri mineral dan sub-sektor energi juga seluruhnya di bawah pengawasan departemen ini. Perusahaan-perusahaan ini mempunyai berbagai tingkat otonomi. Pertamina (minyak dan gas) dan PLN (tenaga) mempunyai otonomi yang paling besar.

Status Riset dan Pengembangan Energi Dewasa Ini

Pelaksanaan riset dan pengembangan energi ditangani oleh beberapa lembaga yang berada di bawah pengawasan langsung Departemen Pertambangan dan Energi, Departemen Riset dan Teknologi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan atau Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Departemen

Riset dan Teknologi mempunyai peran yang aktif dan meningkat dalam riset dan pengembangan energi melalui 2 lembaga afiliasinya, Badan Pengembangan dan Penerapan Teknologi (BPPT) dan Pusat Pengkajian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Puspiptek). Dari 2 lembaga ini BPPT mempunyai proyek perintis yang sedang berjalan dalam bidang energi. Fokus utama program penelitian energinya adalah pada energi yang dapat diperbaharui dan dibagi dalam 3 sub-program: pemanfaatan sumber energi biomas; pemanfaatan alkohol (metanol dan etanol); dan pemanfaatan energi matahari. Banyak dari proyek ini sudah menerima bantuan teknis asing. Puspiptek akan menangani pengujian dan peragaan peralatan energi spesifik. Termasuk dalam usul daftar teknologi yang akan diselidiki dalam program Puspiptek adalah desalinasi dengan panas matahari, biogasifikasi, pembangkitan tenaga listrik dengan panas matahari dan aksi kimia.

Sejumlah kelompok peneliti dan fakultas di universitas-universitas Indonesia mempunyai program yang relatif kuat dalam riset dan pengembangan energi. Termasuk Pusat Pengembangan Teknologi Institut Teknologi Bandung (ITB), Institut Teknologi Surabaya (ITS) dan Universitas Gajah Mada (UGM) Yogyakarta. Sejumlah lembaga penelitian industri termasuk Lembaga Penelitian Hasil Hutan (LPHH) dan Penelitian Vulkanologi Indonesia dan lain-lain memperluas fokus energi mereka.

Prioritas Riset dan Pengembangan Energi

Dapat disimpulkan dari uraian di atas bahwa ada kebutuhan besar akan riset dan pengembangan energi. Selain itu, kegiatan-kegiatan riset dan pengembangan energi ini perlu dikoordinasi agar sesuai dengan seluruh sasaran perencanaan energi nasional. Ini mungkin karena Menteri Negara Riset dan Teknologi adalah anggota Bakoren. Dalam tugasnya Menteri dibantu oleh 5 kelompok kerja untuk perumusan program-program riset dan teknologi nasional. Salah satu di antaranya adalah Kelompok Kerja II untuk sumber daya alam dan energi (Pepunas-Ristek II).

Pepunas-Ristek II memberi saran menteri mengenai program riset dan teknologi nasional yang menyangkut sumber daya alam dan energi. Baru-baru ini kelompok itu menetapkan kriteria untuk memilih prioritas program-program riset dan teknologi energi, dalam arti bahwa program-program itu harus:

- a. mendukung dan sesuai dengan kebijakan energi nasional (yaitu eksplorasi, diversifikasi, penghematan dan indeksasi; lihat hal. 973);
- b. mendatangkan hasil dengan cepat dan/atau mempunyai arti strategi jangka panjang;

- c. mempunyai dampak sosial ekonomis dan politis sesuai dengan Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN), antara lain dalam meningkatkan kesempatan kerja dan pemerataan pembagian pendapatan, meningkatkan produksi barang dan jasa dan memperkuat ketahanan nasional.

Banyak program riset dan teknologi yang sedang berjalan memenuhi kriteria yang disebutkan di atas. Sebagai contoh, riset dan pengembangan dalam pemanfaatan alkohol (metanol dan etanol), energi matahari dan biomas, dan pengujian dan peragaan peralatan konversi energi spesifik, semuanya mendukung dan sesuai dengan kebijakan diversifikasi energi dan substitusi minyak.

Akan tetapi apakah program dan proyek di masa yang akan datang akan berhasil atau tidak memenuhi seluruh kriteria masih harus dilihat. Dalam konteks ini, harus ditekankan bahwa riset dan pengembangan tidak akan dibatasi hanya pada teknologi energi yang dapat diperbaharui saja. Di masa yang akan datang, peranan dan potensi sumber daya energi yang dapat diperbaharui dalam ramuan energi dunia berkembang bisa penting. Akan tetapi sampai potensi dan ketepatan sumber-sumber energi yang dapat diperbaharui sudah dievaluasi sepenuhnya, peranannya tidak boleh terlalu ditekankan. Mengejar sumber-sumber energi yang secara teknologis belum terbukti dan tidak tersedia secara komersial akan jelas prematur. Selain itu, pengembangan dan pemanfaatan sumber-sumber daya alam semacam itu sama sekali tidak boleh menutup kemungkinan negara-negara berkembang untuk bagian yang lebih besar dari persediaan minyak dunia.

Kendala paling penting dalam program energi yang kini dipikirkan untuk Indonesia ialah jumlah insinyur dan ahli terlatih yang tersedia. Diperkirakan bahwa dalam tahun 1979 jumlah insinyur 15.000 dan ilmuwan 5.000. Output per tahun universitas-universitas Indonesia pada tahun 1979 diperkirakan 1.400 insinyur dan 500 ahli.

Suatu kendala penting lain adalah dana untuk riset dan pengembangan di sektor energi yang tersedia. Biaya pengembangan sumber energi yang baru dan dapat diperbaharui untuk program 20 tahun (1981-2000) diperkirakan US\$ 14 milyar. Kalau 2,5% dari jumlah ini dialokasikan untuk riset dan pengembangan, kira-kira US\$ 350 juta dibutuhkan untuk riset dan pengembangan energi saja. Ini sangat besar dibandingkan dengan anggaran nasional untuk riset dan pengembangan semua sektor, yang dalam tahun fiskal 1981/1982 berjumlah US\$ 160,4 juta.

Kendala yang terakhir ini adalah masalah nasional alokasi sumber-sumber daya sesuai dengan prioritas nasional. Akan tetapi yang pertama adalah suatu masalah di mana bantuan teknis dapat diberikan dan kerja sama internasional diinginkan untuk meningkatkan kemampuan sains dan teknologi nasional.

KESIMPULAN-KESIMPULAN

Latar belakang informasi sudah diberikan mengenai keadaan dan kebijakan energi di Indonesia maupun mengenai pengaturan kelembagaan dalam sektor energi dan status riset dan pengembangan energi dewasa ini.

Selain itu, gambaran mengenai kriteria untuk pemilihan program riset dan pengembangan teknologi dan kendala-kendala dalam pelaksanaan program riset dan pengembangan energi di Indonesia juga telah diberikan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa: (a) riset dan pengembangan energi harus mendukung dan sesuai dengan kebijakan nasional (termasuk kebijakan energi nasional); (b) kalau dalam konteks di atas, kerja sama internasional atau bantuan teknis dari negara atau organisasi lain diinginkan, maka kerja sama internasional dan bantuan ini harus diarahkan untuk memperkuat kemampuan sains dan teknologi nasional; hanya dalam arti ini, semuanya itu akan berguna, dan hanya dengan cara ini negara-negara berkembang akan mampu menolong dirinya sendiri.

Keadaan dan Prospek Pengembangan Batu Bara di Indonesia*

Achmad PRIJONO dan Adnan KUSUMA

LATAR BELAKANG

Potensi batu bara Indonesia telah terkenal jauh sebelum Perang Dunia II. Pemerintah kolonial Hindia Belanda mulai mengeksploitasi batu bara dari tambang Ombilin, Sawahlunto, Sumatera Barat pada tahun 1892, untuk menyediakan bahan bakar bagi kapal-kapal uap Belanda yang singgah di pelabuhan Padang sebelum meneruskan pelayarannya ke Negeri Belanda.

Tambang yang kedua, Tambang Batu Bara Bukit Asam dekat Tanjung Enim (Sumatera Selatan), dimulai oleh Pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1919, terutama untuk memenuhi meningkatnya permintaan dari industri, jawatan kereta api dan armada niaga Belanda (KPM). Karena pengangkutan samudra dan antar pulau sebagian besar dilakukan oleh kapal-kapal uap yang menggunakan batu bara dan kebanyakan lalu-lintas kereta api di Jawa dan Sumatera sebelum Perang Dunia II juga mengandalkan batu bara sebagai bahan bakarnya, produksi dari kedua tambang itu berkembang dengan baik dan mencapai tingkat tinggi sampai hampir 5 kali angka produksi sekarang ini. Produksi batu bara dari kedua tambang itu dan dari beberapa tambang swasta di Kalimantan Timur mencapai 2 juta ton per tahun tidak lama sebelum Perang Dunia II dan sejak itu tidak pernah disamai.

Sesudah pendudukan Jepang, kedua tambang milik negara itu ditinggalkan dalam keadaan menyedihkan dan berantakan tetapi pertambangan diteruskan lewat usaha tenaga kerja tambang Indonesia yang tersisa dan sedikit orang staf pengawas serta teknik pergi setelah tahun-tahun pergolakan.

*Terjemahan karangan yang diuikut dalam *The Indonesian Quarterly*, April 1983. Achmad PRIJONO adalah Presiden Direktur PN Tambang Batu Bara dan Adnan Kusuma penasihat Dewan Direktur PN Tambang Batu Bara. Penerjemahnya Kirdi DIPOYUDO.

Bisa dimengerti bahwa produksi sangat menurun khususnya di tambang bawah tanah Ombilin yang selama revolusi sangat terpencil dan terlantar. Produksi rata-rata 500.000 - 600.000 ton sebelum perang sejak itu tidak pernah dicapai; kenyataannya sesudah perang dan sampai waktu belakangan ini ke-

PETA 1



Tabel 1

PRODUKSI BATU BARA DI INDONESIA, 1936-1980

Tahun	Ombilin	Bukit Asam	Mahakam/ Swasta	Jumlah
1936	400.990	338.292	403.914	1.143.196
1937	463.317	433.027	467.252	1.363.596
1938	516.825	455.957	483.865	1.456.647
1939	590.743	631.663	558.236	1.780.642
1940	577.616	847.835	548.229	1.973.680
1941	537.738	863.706	607.530	2.008.974
1942	301.221	33.200	—	334.421
1943	228.724	69.900	—	298.624
1944	92.879	54.800	—	147.678
1945	72.780	34.200	—	106.980
1946	50.391	184.208	76.563	311.162
1947	49.728	162.738	138.643	351.109
1948	40.947	359.900	179.866	580.713
1949	24.313	446.652	191.596	662.561
1950	56.386	558.877	184.202	799.465
1951	48.870	647.927	170.526	867.323
1952	67.018	688.181	213.434	968.633
1953	59.815	628.445	209.055	897.315
1954	78.622	647.167	167.712	893.501
1955	84.954	552.128	176.990	814.072
1956	75.318	604.236	148.391	827.945
1957	90.912	554.823	71.953	717.688
1958	59.357	502.996	57.326	619.679
1959	37.791	563.510	39.569	640.870
1960	77.606	549.781	32.719	660.106
1961	103.709	425.649	31.028	560.386
1962	89.911	351.080	30.005	470.996
1963	110.037	443.146	38.173	591.356
1964	97.272	307.408	41.182	445.862
1965	93.047	257.290	40.212	390.549
1966	100.655	185.040	34.288	319.983
1967	66.487	121.834	20.042	208.363
1968	68.853	91.003	16.358	176.214
1969	69.282	112.701	8.232	190.215
1970	77.285	90.982	4.082	172.349
1971	89.731	108.226	—	197.957
1972	87.971	91.269	—	179.240
1973	81.841	66.985	—	148.826
1974	78.805	77.350	—	156.155
1975	76.095	130.293	—	206.388
1976	60.151	122.759	—	182.910
1977	81.020	149.607	—	230.627
1978	87.116	177.065	—	264.181
1979	92.318	186.271	—	278.589
1980	142.830	161.160	—	303.990
Jumlah	6.439.276	15.071.267	5.391.173	26.901.716

tika produksi cenderung untuk naik lagi, produksi jarang melampaui 100.000 ton.

Tambang Bukit Asam menyusul buyarnya pasukan-pasukan pendudukan Jepang segera diduduki kembali oleh pasukan-pasukan kolonial Belanda yang bergerak maju dan rehabilitasi dimulai tak lama kemudian. Tambang dalam yang lama ditinggalkan dan tambang terbuka yang menggunakan perlengkapan berat yang baru dikerahkan diteruskan di ladang tambang Air Laya. Cepat meningkatnya produksi sesudah akhir perang sampai mencapai 500.000 - 600.000 ton per tahun menunjukkan cepatnya pembangunan kembali Tambang Bukit Asam (lihat Tabel 1). Angka-angka produksi sampai bagian akhir dasawarsa 1950-an menyamai tingkat-tingkat sebelum prang tetapi beberapa waktu kemudian menurun lagi dengan cepat. Dua faktor bertanggung jawab atas menurunnya produksi itu, yang mencapai titiknya yang paling rendah pada tahun 1973, yaitu hanya 66.985 ton untuk Tambang Bukit Asam. Sebab utamanya mula-mula ialah kekurangan dana (khususnya valuta asing) untuk mengimpor suku cadang dan perlengkapan baru yang diperlukan; faktor lainnya ialah mulainya periode minyak murah. Akibat terakhir ini khususnya menyolok pada awal 1960-an ketika kebanyakan lokomotif uap Jawatan Kereta Api (JKA) milik negara diganti dengan lokomotif-lokomotif diesel, menyusul trend serupa lebih dahulu dalam sektor pengangkutan laut.

Peralihan umum menuju penggunaan bahan bakar minyak ini bisa dimengerti jika diperhatikan tidak konsistennya suplai batu bara akibat menurunnya produksi dan jeleknya fasilitas-fasilitas pengangkutan waktu itu ketika Indonesia masih menghadapi banyak masalah politik dan ekonomi.

PERIODE LEPAS KRISIS MINYAK: SKENARIO ENERGI INDONESIA

Krisis minyak 1973-1974 yang terkenal itu dalam banyak hal merupakan suatu berkat terselubung khususnya sehubungan dengan sektor suplai energi. Negara-negara industri yang hanya mempunyai sedikit cadangan minyak atau sama sekali tidak merasakan kedudukan rawan mereka dan mengubah perhatian dan usaha mereka ke penerapan dan pengembangan sumber-sumber energi alternatif. Pada tahun 1977 laporan WAES (Workshop on Alternative Energy Strategies) menyimpulkan bahwa hanya dua sumber energi, yaitu batu bara dan tenaga nuklir dapat dikembangkan untuk menyediakan bagian terbesar tambahan kebutuhan energi sampai akhir abad ini.

Pesan yang disampaikan oleh krisis minyak dengan cepat ditangkap oleh para pembuat kebijaksanaan Indonesia di bidang energi karena mereka mengetahui potensi batu bara dan lain-lain sumber daya energi Indonesia

seperti tenaga air dan panas bumi. Diversifikasi sumber-sumber daya energi dan sebagai langkah pertama penggunaan batu bara untuk pusat-pusat pembangkit listrik dan industri, seperti pabrik semen, perlu mendapat prioritas pertama. Diterimanya suatu rencana yang dipikirkan dengan baik dan pelaksanaannya untuk pengembangan sumber-sumber energi alternatif adalah suatu keharusan karena dewasa ini Indonesia mendasarkan sebagian besar pendapatan valuta asingnya atas ekspor minyak mentah dan hasil-hasilnya. Seperti terlihat dalam angka-angka berikut, prospek lain-lain sumber energi di Indonesia sangat menggembirakan.

POTENSI SUMBER-SUMBER DAYA ENERGI ALTERNATIF DI INDONESIA

Gas Alam ¹	Batu Bara	Panas Bumi ²	Tenaga Air
33-122 triliun SCF	Paling tidak 18 milyar ton	8.000 - 10.000 megawatt	31.000 megawatt

¹ *Alternative Strategies for Energy Supply in Indonesia 1978-2003.*

² *Geothermal Energy Development in Indonesia* (Paper presented at First Meeting of the Indonesia-Japan Joint Energy Committee, September 7-8, 1981).

Hampir 70% pendapatan valuta asing Indonesia sebesar US\$ 20,8 milyar pada tahun 1980 berasal dari ekspor minyak mentah dan untuk implementasi program-program pembangunan lima tahun (Repelita) berlanjutnya Indonesia memang sangat membutuhkan pendapatan ekspor minyak tersebut di atas.

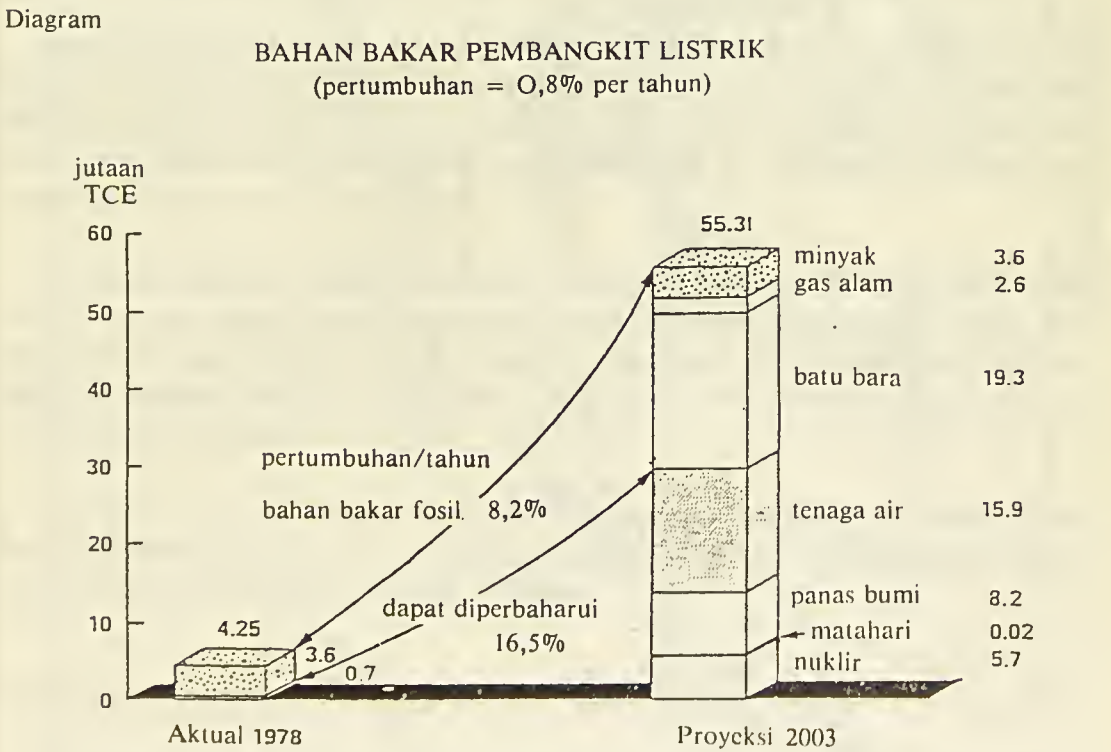
Karena konsumsi minyak domestik yang disubsidi di Indonesia naik rata-rata 12,3% per tahun, harus dilakukan segala usaha untuk mendorong penggunaan sumber-sumber energi alternatif dan menghemat minyak untuk hanya diekspor. Dewasa ini, mengingat cepatnya pembangunan pusat pembangkit tenaga listrik yang menggunakan batu bara -- seperti pusat pembangkit tenaga listrik di Suralaya yang kini dalam tahap pembangunan -- dan mengantisipasi pembangunan dan perluasan banyak pabrik semen di beberapa tempat di Indonesia yang akan beroperasi dalam beberapa tahun mendatang ini, batu bara rupanya merupakan pemecahan alternatif yang paling baik dan praktis untuk menghadapi meningkatnya permintaan energi secara mendadak dan mengkhawatirkan yang diperkirakan akan terjadi pada pertengahan 1980-an dan beberapa waktu kemudian.

Suatu segi lain yang diperhatikan oleh pemerintah ialah bahwa konsumsi tenaga listrik seluruhnya meningkat tiga kali selama 10 tahun terakhir (12,4%

per tahun) dan kiranya akan terus meningkat karena industri meluas, tenaga listrik disebar secara lebih luas dan rata-rata pendapatan keluarga naik.

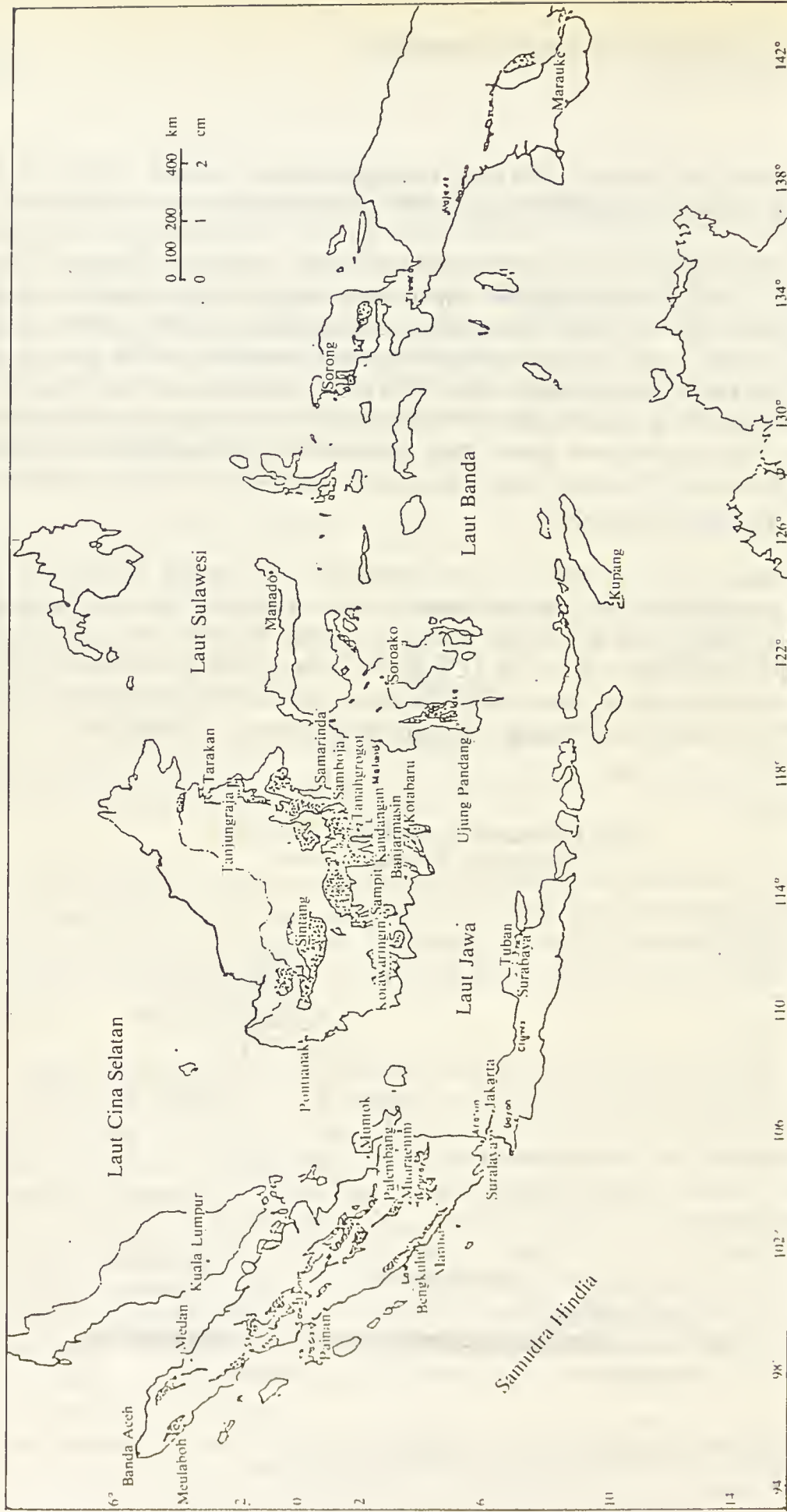
Dari keempat sektor utama konsumsi energi, yaitu pembangkitan tenaga listrik, industri, pengangkutan dan rumah tangga, angka kenaikan selama 10 tahun terakhir (1968-1978) masing-masing adalah 12,4%, 8,5%, 11,6% dan 10,9% atau rata-rata kenaikan seluruh konsumsi 10,5% per tahun.¹ Dengan kapasitas terpasang 4.000 MW (1978), diproyeksikan bahwa kapasitas terpasang paling tidak 42.000 MW dalam sektor pembangkitan tenaga listrik akan dibutuhkan pada tahun 2003, biarpun laju pertumbuhan seluruhnya dalam periode 1978-2003 diperkirakan akan menurun dari 12,4% (1968-1978) menjadi 11,6% per tahun.

Biarpun lain-lain sumber energi alternatif seperti tenaga air, panas bumi, tenaga nuklir dan gas alam (di samping peranan minyak yang akan menurun secara relatif) akan digunakan secara maksimal, peranan batu bara dengan seluruh sumbangan 19,20 juta TCE atau 37,2% seluruh kebutuhan konsumsi di sektor listrik pada tahun 2003 (untuk suatu proyeksi kenaikan GDP sebesar 6,5% per tahun) adalah sangat penting (lihat diagram di bawah ini).



¹Studi BPPT dan Bechtel, *Alternative Strategies for Energy in Indonesia 1979-2003* (December 1980).

FORMASI DENGAN BATU BARA TERSIER INDONESIA



Angka-angka yang relevan adalah 28,6% untuk tenaga air, 14,8% untuk panas bumi, 9,8% untuk tenaga nuklir. Gambaran serupa dalam sektor industri diberikan oleh industri semen di mana kapasitas produksi semen tahunan sebesar 8,5 juta ton (1980) akan ditingkatkan dua kali menjadi 17 juta ton pada tahun 1985. Hal ini akan membutuhkan tambahan suplai batu bara sekitar 1,5 juta ton dalam jangka waktu 4 tahun.

Oleh sebab itu, pengembangan daerah-daerah batu bara yang potensial untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan langsung, bila perlu dengan melaksanakan program-program kilat (crash programs), adalah sangat penting.

POTENSI BATU BARA DI INDONESIA

Endapan-endapan batu bara utama di Sumatera dan Kalimantan (dan beberapa endapan yang lebih kecil juga di Jawa, Sulawesi dan Irian Jaya) terbatas pada jaman tersier. Endapan-endapan itu berbeda-beda mutunya dari batu bara sub-bitumen yang keras dan berkilau sampai lignit dengan isi kelembaban yang tinggi. Batu bara eocin tersier yang tua terdapat di Sumatera Barat (Ombilin) dan beberapa daerah di Kalimantan Timur dan Tenggara.

Batu bara tersier muda sering terdapat di lembah laut di bagian selatan Sumatera (Bukit Asam dan Banko) dan di Kalimantan Timur. Bagian dari batu bara ini di daerah Air Laya (Bukit Asam) telah ditingkatkan menjadi jenis yang lebih tinggi dengan memasukkan andesit, sehingga terbentuk antrasit dan batu arang (coke) alam.

Karena eksplorasi batu bara yang sistematis di masa lampau sangat terbatas, angka-angka laporan mengenai cadangan-cadangan yang terbukti, ada indikasinya dan diukur sering sangat konservatif dan sangat kecil dibandingkan dengan perkiraan-perkiraan yang lebih baru mengenai potensi batu bara yang sebenarnya.

Tabel 2 berikut menggambarkan pengetahuan mengenai cadangan batu bara Indonesia sekarang ini. Suatu analisa representatif mengenai batu bara tua dan muda ditunjukkan pada Tabel 3.

PENGEMBANGAN POTENSI BATU BARA DI INDONESIA

Program pengembangan dan eksplorasi batu bara pertama yang besar sesudah krisis minyak dimulai oleh Shell Mijnbouw, yang setelah menandatangani suatu persetujuan eksplorasi dengan PN Batubara pada tahun 1974,

Tabel 2

CADANGAN BATU BARA DI INDONESIA (ton)

Lokasi	Diukur	Indikasi	Tersimpul
1. Tambang Ombilin Sumatera Barat	92.291.400	9.994.500	85.000.000
2. Area Sinamar, Jambi	—	106.000.000	—
3. Tambang Bukit Asam Sumatera Selatan (1978)	101.170.041	48.687.486	13.287.537 ¹
4. Area Banko, Sumatera Selatan	435.000.000	—	15.000.000.000 ³
5. Area Arahau	—	—	220.000.000
6. Area Air Serelo ²	—	—	15.000.000
7. Area Air Lawai ²	—	—	66.000.000
8. Area Suban Jeriji ²	—	—	485.000.000
9. Loa Kulu, Kalimantan Timur	—	34.910.000	—
10. Loa Haur, Kalimantan Timur	—	14.760.000	—
11. Area Prangat, Kalimantan Timur	—	193.980.000	—
12. Area Sungup-Selaro, Pulau Laut	—	11.000.000	—

¹ Eksplorasi sesudah 1978 menemukan tambahan cadangan yang telah diukur, tetapi angka-angka yang tepat belum dilaporkan.

² Area-area prospek batu bara sekitar Tambang Bukit Asam. Angka-angka diberikan dalam meter kubik.

³ Untuk seluruh area Sumatera Selatan minus area Tambang Bukit Asam, perkiraan Shell mengenai volume batu bara, yang tersedia sampai kedalaman 100 meter adalah 15 milyar m³.

Disusun oleh Hardjono tahun 1980.

Tabel 3

SPESIFIKASI BATU BARA BUKIT ASAM (TERSIER MUDA)
(ANALISA KIRA-KIRA)

Deskripsi	Basis	Batu Bara Uap	Anthrasit
Seluruh kelembaban	Seperti adanya	20 - 30%	6%
Kelembaban inheren	Dikeringkan Udara	11 - 14%	2%
Abu	Kering	4 - 7%	8%
Benda volatil	Kering	40 - 45%	13.5 - 18%
Karbon tetap	Kering	48 - 54%	75 - 81%
Nilai kalori	Dikeringkan Udara	6.250 Kkal ¹	8.000 Kkal
Belarang	Kering	0.3 - 0.6%	Kurang dari 1%
Besarnya		0 - 40 mm	0 - 30 mm

¹ 6.250 - 6.600 Kkal/kg.

Tabel 4

SPESIFIKASI BATU BARA OMBILIN (TERSIER TUA) : ANALISA KIRA-KIRA

Deskripsi	Basis	Batu Bara Uap
Seluruh kelembaban	Seperti adanya	11%
Kelembaban inheren	Dikeringkan udara	5%
Abu	Dito	6 - 10%
Benda volatil	Dito	36 - 38%
Karbon tetap	Dito	48 - 52%
Nilai Kalori	Dito	7.000 Kkal.
Belerang	Dito	maksimum 1%
Besarnya		0 - 40 mm

Tabel 5

ANALISA PERSENTASE KIRA-KIRA BATU BARA BANKO

Analisa	Banko Barat Laut	Banko Tengah	Banko Tenggara
Seluruhnya	27 - 31	35 - 39	40 - 50
Abu	3 - 6	3 - 6	3 - 6
Karbon tetap	47 - 49	47 - 49	44 - 46
Jumlah belerang kurang dari	0.5	0.5	0.5
Benda volatil	47 - 49	47 - 49	50 - 52
Nilai Kalori (Kkal/Kg)	6,900 - 7,250	6,650 - 6,800	6,300 - 6,600

memulai suatu program pengeboran yang sistematis di daerah Banko dan sekitarnya (Sumatera Selatan). Dalam dua tahun berikutnya Shell menemukan suatu endapan batu bara yang sangat besar dan prospektif di daerah Banko sebanyak 15 milyar ton, pada kedalaman 100 m.

Batu bara ini, biarpun mempunyai suatu nilai kalori (memanasi) sekitar 6.500 kkal/kg - 6.700 kkal/kg, mengandung isi kelembaban yang tinggi, sekitar 35%.

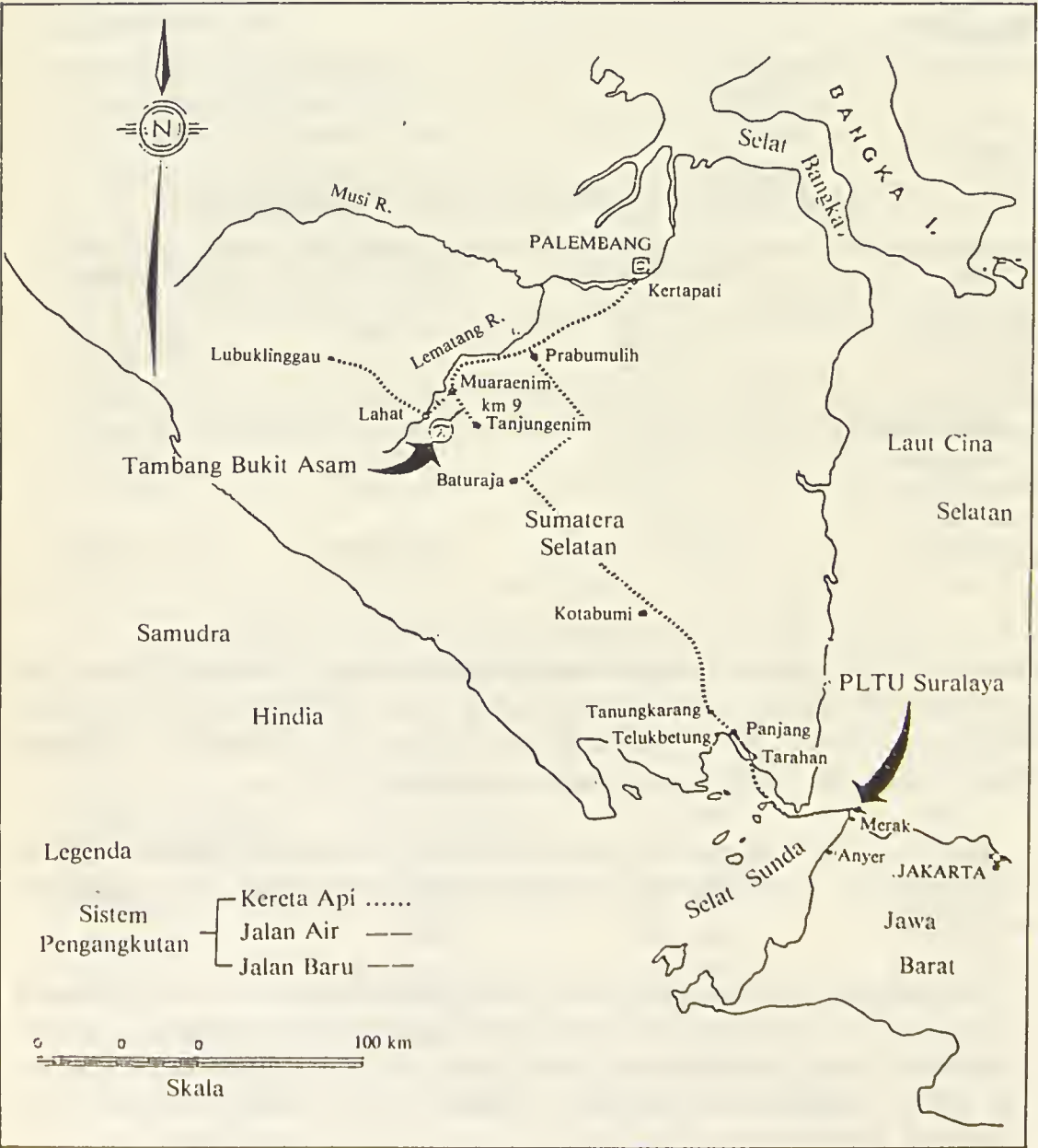
Harga-harga pasaran dunia yang tidak menguntungkan untuk batu bara pada tahun 1977, bersama isi kelembaban yang tinggi dalam batu bara Banko yang memerlukan pembangunan suatu pengering ekstra atau akan memerlukan biaya pengangkutan tambahan, adalah alasan yang mencegah Shell Mijnbouw meneruskan proyek itu.

Sejak pembatalan proyek Banko Shell Mijnbouw itu, yang merupakan suatu pukulan bagi pengembangan potensi batu bara Indonesia, pemerintah memusatkan perhatiannya pada perluasan dan pengembangan Tambang Batu Bara Bukit Asam.

Pemerintah Indonesia sangat menyadari kenyataan bahwa dengan semakin meningkatnya harga-harga minyak dan peranan esensial minyak dalam

Peta 3

PROYEK PENGEMBANGAN DAN PENGANGKUTAN BATU BARA BUKIT ASAM



pendapatan devisa negara, prioritas yang paling tinggi harus diberikan kepada eksploitasi sumber-sumber daya batu bara dalam negeri; pertama sebagai suatu langkah untuk menghemat minyak bagi ekspor dan, yang tidak kalah besar arti ekonominya, untuk menyediakan bahan bakar murah bagi semakin besarnya kebutuhan energi pusat-pusat pembangkit tenaga listrik dan pabrik-pabrik semen yang kini pada tahap pembangunan atau direncanakan akan dibangun dalam waktu dekat.

Suatu tim antar departemen untuk pengembangan dan pengangkutan batu bara Bukit Asam yang disebut KP5BA ditugaskan untuk memulai suatu program meningkatkan produksi dari tingkat sekitar 160.000 ton sekarang ini menjadi 3,5 juta ton pada tahun 1986 (lihat Tabel 6) dan sekitar 3,8 juta ton tahun 1987. Pelaksanaan proyek ini mulai awal 1981 dengan pembentukan suatu badan terpisah, PT Batubara Bukit Asam milik Negara. Manajemen proyek tambangnya diserahkan kepada BAMCO, suatu usaha patungan antara Rheinbraun/Morrison Khudsen dan Bukit Asam Mining Co.

Sekitar 2,5 juta ton per tahun akan diangkut ke Suralaya di ujung utara Banten, Jawa Barat, untuk digunakan sebagai bahan bakar pusat pembangkit tenaga listrik yang sangat besar (2 x 400 MW) yang menggunakan batu bara. Batu bara itu akan diangkut lewat daratan dengan kereta api dari Tanjung Enim ke Tarahan Utara, Propinsi Lampung (sebuah terminal yang terletak di Teluk Lampung) dan dari situ akan dimuat dalam kapal batu bara 10.000 DWT yang akan bolak-balik menempuh jarak itu melewati Selat Sunda antara Tarahan dan Suralaya (lihat Peta 3).

Selisih produksi batu bara itu akan digunakan sebagai bahan bakar pabrik semen Baturaja dan Pusat Pembangkit Listrik Bukit Asam 3 x 65 MW yang kini di meja cetak biru, sedangkan pabrik alumina Bintan juga akan mengambil batu bara dari Bukit Asam sekitar 1986. Proyeksi seluruh jumlah investasi Proyek Batu Bara Bukit Asam adalah sekitar US\$ 1.123,9 juta yang sebagian besar akan terdiri atas pinjaman-pinjaman Bank Dunia yang telah dijanjikan dan atas kredit ekspor dari negara-negara seperti Kanada dan Jerman Barat, sedangkan selisihnya akan disediakan oleh anggaran negara.

Proyek batu bara pemerintah yang kedua adalah perluasan tambang Ombilin dekat Sawahlunto di Sumatera Barat. Rencana pengembangan tambang Ombilin ini merupakan suatu program kilat yang meliputi perluasan dan peningkatan produksi tambang terbuka yang telah ada, Tanah Hitam, perluasan dan peningkatan produksi tambang dalam Sawah Rasau, dengan menggunakan suatu metode penambangan pembuatan lorong-lorong dengan mesin dan pembukaan suatu tambang baru di bawah tanah di Waringin, yang diproyeksikan akan mencapai kapasitas produksi penuhnya pada tahun 1989 (600.000 ton per tahun).

Tabel 6

PROYEKS II
PRODUKSI KALIMANTAN TIMUR DAN SELATAN MULAI DENGAN
1.5 JUTA TON DARI 1987 (PROYEKSI SEDANG)
PERKIRAAN PRODUKSI LAWAN PERKIRAAN KONSUMSI BATU BARA UAP
1982-1990 (ribuan ton)

Produksi/Konsumsi	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
<i>1. Unit Produksi</i>									
- PT Tambang Bukit Asam	200	400	611	1.522	3.483	3.483	3.483	3.483	3.483
- Tambang Batu Bara Ombilin	300	425	435	750	900	1.050	1.150	1.350	1.350
- Banko	—	—	—	—	—	—	—	500	1.000
- Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan	—	—	—	—	—	1.500	5.000	9.000	12.000
- Lain-lain	5	5	10	20	25	50	50	75	100
Jumlah Produksi	505	830	1.056	2.292	4.408	6.083	9.683	14.408	17.933
<i>2. Konsumen</i>									
- Pabrik Semen	185	200	320	580	1.030	1.175	1.215	1.215	1.215
- Pusat Listrik	40	40	655	1.750	2.870	3.670	6.460	10.100	13.100
- Kereta Api	35	65	50	15	15	15	15	15	15
- PT Timah Bangka	25	25	50	75	125	125	125	125	125
- Pabrik Alumina Bintan	—	—	—	300	340	340	340	340	340
- Sendiri dan lain-lain	30	50	70	90	90	90	90	90	90
Jumlah Konsumsi	315	380	1.145	2.810	4.470	5.415	8.245	11.885	14.885
Surplus/Defisit	+ 190	+ 450	- 89	- 518	- 62	+ 668	+ 1.438	+ 2.523	+ 3.048

Akan tetapi, proyek pengembangan pertambangan hanya merupakan bagian suatu proyek pembangunan terpadu yang lebih luas. Untuk membuat usaha itu berjalan dan mendapatkan batu bara dari daerah Sawahlunto, diperlukan rehabilitasi jalan kereta api antara Sawahlunto dan Teluk Bayur dan lebih jauh ke pabrik semen Indarung, langganan paling besar batu bara Ombilin di daerah itu. Dan karena bagian produksi Ombilin juga direncanakan untuk mensuplai suatu tempat lain, yaitu pabrik semen di Madura (Jawa Timur), pembangunan suatu dermaga terpisah untuk memuat batu bara dalam kapal-kapal batu bara yang dibangun secara khusus di pelabuhan Teluk Bayur yang kini mengalami kongensi berat merupakan suatu keharusan lain.

Tambahan gerbong dan lokomotif kereta api untuk meningkatkan kapasitas angkut batu bara, suatu terminal persediaan batu bara dan fasilitas-fasilitas pemuatan dan pengangkutan batu bara di pelabuhan akan melengkapi program pembangunan yang diproyeksikan untuk meningkatkan produksi dan suplai batu bara Ombilin, yang seluruhnya akan melibatkan rencana investasi sekitar US\$ 250 juta sampai 1986. Akan tetapi diproyeksikan suatu kekurangan suplai batu bara yang semakin meningkat untuk periode sesudah 1984 seperti terlihat pada Tabel 6.

Oleh sebab itu pemerintah memikirkan suatu program pembangunan ketiga, yaitu pengembangan endapan batu bara raksasa di Kalimantan Timur Laut, Timur dan Tenggara dalam kerja sama dengan investor-investor swasta asing atau nasional.

KERJA SAMA DENGAN PERUSAHAAN-PERUSAHAAN SWASTA ASING DI KALIMANTAN TIMUR LAUT, TIMUR DAN TENGGARA

Adanya banyak lapisan batu bara yang mutunya bervariasi antara lignit kecoklat-coklatan dan batu bara bitumen dan semi-bitumen yang hitam dan berkilau-kilauan dan sangat kalorifik di Kalimantan Timur Laut, Timur dan Tenggara secara panjang lebar diuraikan dalam karya terkenal Prof. R.W. van Bemelen *Geology of Indonesia* yang diterbitkan tidak lama sesudah Perang Pasifik (1949). Tambang-tambang batu bara milik swasta, yang beroperasi jauh sebelum pecahnya Perang Pacific dan berlanjut beberapa waktu kemudian, yang terletak di distrik Tenggarong sepanjang Sungai Mahakam, daerah Kelai dan Sungai Berau dan bagian utara Pulau Laut, merupakan bukti kenyataan itu.

Tambang-tambang yang sebagian besar milik kepentingan-kepentingan Belanda itu, antara lain Coal Company Parapattan Ltd. dan East Borneo Coy., tidak berumur panjang akibat situasi politik waktu itu dan juga sebagai

akibat menurunnya permintaan batu bara sehubungan dengan jaman minyak murah. Tingkat produksi sebelum perang telah mencapai 600.000 ton per tahun dibandingkan dengan 180.000 - 200.000 ton dalam periode sesudah perang sebelum hubungan memburuk antara Negeri Belanda dan Indonesia (1957). Akan tetapi semuanya itu kini sejarah lampau.

Menyusul pergantian pemerintahan tahun 1966-1967, Pemerintah Orde Baru di bawah Presiden Soeharto yang mempunyai pandangan yang pragmatis dan jelas mengenai pembangunan nasional dan investasi asing (yaitu perlunya menarik modal asing untuk mempercepat sasaran-sasaran pembangunan), mengeluarkan UU No. 1/1967 tentang Penanaman Modal Asing dan UU No. 11/1967 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pertambangan. Mengalirnya perusahaan-perusahaan tambang asing menyusul kebijakan pintu terbuka Pemerintah Indonesia yang baru itu, khususnya di sektor minyak dan gas, telah diketahui secara umum. Dalam sektor minyak dan gas ini misalnya, sampai akhir Agustus 1981, 52 perusahaan (atau usaha patungan) telah menandatangani kontrak-kontrak dengan Pertamina berdasarkan sistem bagi hasil, 3 perusahaan Perjanjian Kontrak Karya dan 11 kontrak ditandatangani di bawah apa yang disebut Perjanjian Operasi Patungan (Joint Operating Arrangements).

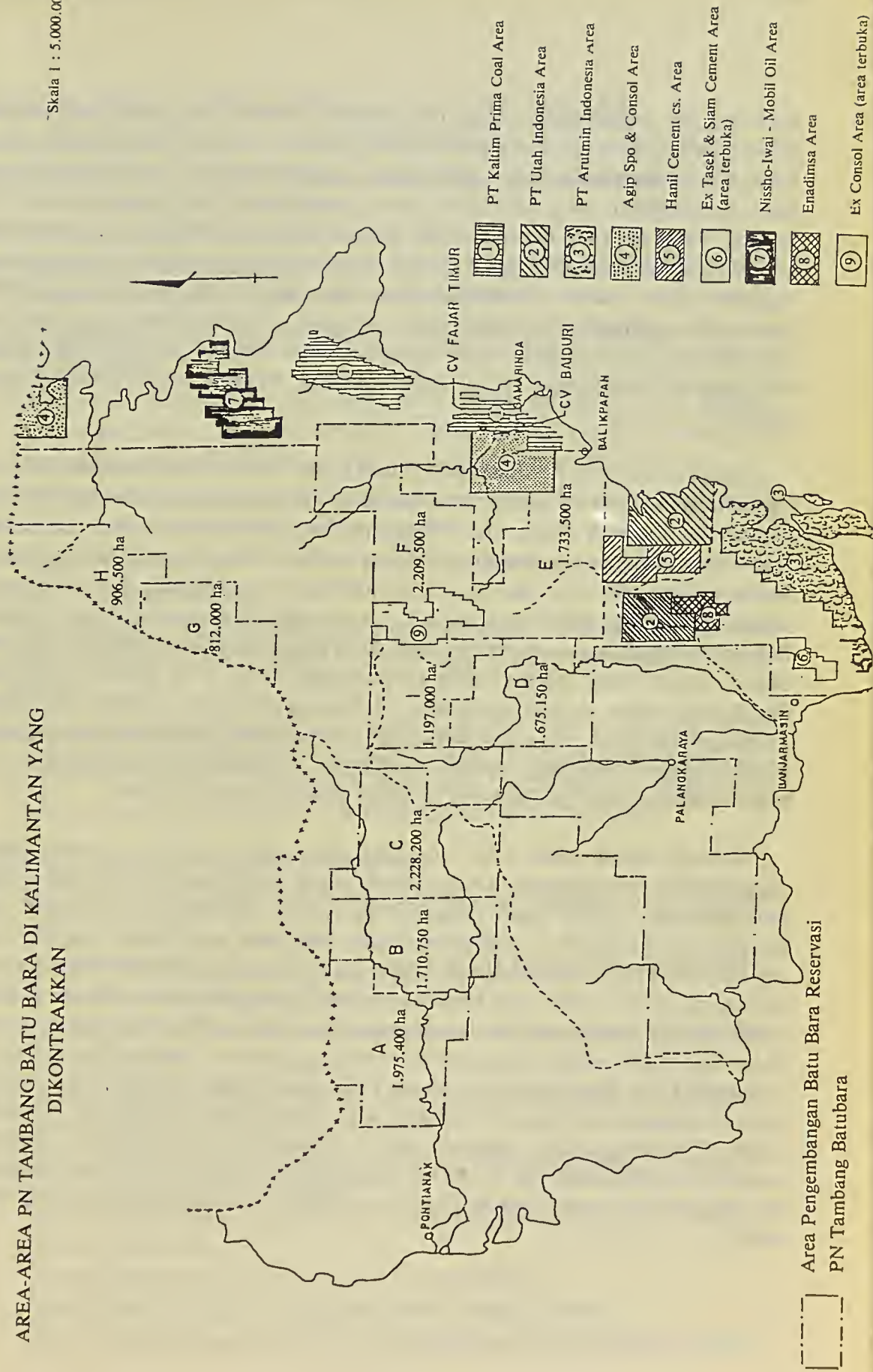
Kerja sama di sektor mineral sebagian besar adalah atas dasar Kontrak Karya dan telah berkembang dari jenis generasi pertama perjanjian Kontrak Karya (Freeport Indonesia Inc.) menjadi jenis generasi kedua (PT INCO Indonesia, PT Pacific Nikel Indonesia, PT Riau Tin dan seterusnya) dan akhirnya, menyusul dikeluarkannya Dekrit Presiden No. 2, tahun 1976, menjadi jenis generasi ketiga Kontrak Karya.

Seperti diuraikan lebih dahulu, kesadaran diversifikasi sumber daya energi timbul sesudah krisis minyak, meningkatnya harga minyak kemudian dan sebagai konsekuensi perlunya membebaskan minyak hanya untuk ekspor. Mengingat kendala-kendala atas pengembangan dan perluasan kedua perusahaan negara itu, tidak paling sedikit akibat kendala-kendala sehubungan dengan perbaikan kapasitas angkut kereta api, khususnya di daerah Sumatera Barat, pemerintah harus maju terus dan bertindak dengan cepat untuk mengembangkan lain-lain daerah yang prospektif.

Akan tetapi, menyadari: (1) panjangnya waktu yang diperlukan sebelum pengembangan batu bara produktif; (2) modal risiko tinggi untuk investasi dalam usaha pertambangan semacam itu di mana; (3) dalam kebanyakan kasus diperlukan tambahan biaya investasi untuk prasarana yang perlu seperti jalan-jalan raya, kereta api dan pelabuhan-pelabuhan untuk pengangkutan; dan (4) kekurangan tenaga terampil dan personal teknis dan pimpinan pribumi

AREA-AREA PN TAMBANG BATU BARA DI KALIMANTAN YANG Dikontrakkan

Skala 1 : 5.000.000



sekarang ini, pemerintah cukup dini memulai suatu kebijaksanaan mengundang investor-investor asing untuk bekerja sama dengan PN Tambang Batubara, perusahaan batu bara milik negara, guna mengembangkan daerah batu bara Kalimantan yang luas dan besar potensinya. Kerja sama spesifik di bidang batu bara di daerah timur dan tenggara Kalimantan berdasarkan UU No. 1/1967 dan UU No. 11/1967 tersebut di atas, dalam kenyataan merupakan suatu varian perjanjian jenis Kontrak Karya, yang mengandung unsur-unsur tertentu perjanjian jenis bagi hasil minyak, biarpun alokasi bagian minyak yang dijamin diperhitungkan dari seluruh produksi dan bukan dari seluruh keuntungan kotor seperti halnya dengan perjanjian-perjanjian minyak.

Pada tahun 1978 PN Batubara mulai suatu tender internasional yang terbatas untuk eksplorasi dan pengembangan 8 blok dengan potensi batu bara di daerah Kalimantan Timur dan Tenggara yang membentang dari perbatasan utara dengan Serawak sampai suatu daerah dekat Banjarmasin di Kalimantan Selatan (lihat Peta 4). Dari enam perusahaan semula yang ikut tender itu, dalam waktunya satu menarik diri, tetapi perusahaan-perusahaan lainnya, beberapa dengan partner-partner baru atau membentuk kombinasi-kombinasi baru, meneruskan perundingan-perundingan lama yang sering dihentikan dan berlarut-larut karena perbedaan-perbedaan pandangan semula yang besar antara pihak-pihak. Dua soal kunci yang merupakan hambatan utama adalah jumlah bagian hasil yang dijamin yang harus diserahkan oleh kontraktor dan pembentukan suatu perusahaan terbatas dengan dana setempat.

Ahirnya, awal tahun 1981 mendatangkan angin baru yang segar dalam perundingan-perundingan, ketika pihak-pihak asing menerima kedua syarat: menyerahkan 13,5% hasil tahunan batu bara kepada PN Batubara dan membentuk suatu PT di Indonesia. Bulan Mei 1981, perjanjian yang pertama diparaf antara PN Batubara dan suatu usaha patungan Atlantic Richfield Indonesia Coal Inc. dan Utah Exploration Inc., yang kemudian disusul dengan cepat oleh perjanjian-perjanjian dengan Utah (Juni), Rio Tinto (yang kemudian digantikan oleh suatu usaha patungan antara Conzinc Rio Tinto of Australia Ltd., dan British Petroleum Ltd.) pada bulan Juli dan akhirnya perjanjian dengan suatu usaha patungan Agip (Overseas) Ltd. dan Consolidation Coal of Indonesia Ltd. diparaf pada 1 September 1981. Sebelum ditandatangani, kontrak-kontrak itu harus mendapat persetujuan DPR dan sesudah itu dikeluarkan suatu Dekrit Presiden mengenai kerja sama di bidang batu bara.

BEBERAPA POKOK SPESIFIK PERJANJIAN BATU BARA

Beberapa pokok spesifik perjanjian batu bara itu adalah sebagai berikut:

1. Kewajiban-kewajiban Kontraktor

- a. Waktu kontrak menetapkan suatu periode standar 8 tahun untuk survei, eksplorasi, feasibility study dan pembangunan;
- b. Kontraktor harus menyerahkan 13,5% produksi tahunan kepada PN Batubara;
- c. Kontraktor diwajibkan membayar 35% pajak perseroan dari pendapatan yang dapat dipajaki untuk 10 tahun operasi yang pertama yang meningkat menjadi 45% dari tahun kesebelas dan seterusnya;
- d. Pajak-pajak daerah yang harus dibayar sekaligus dengan jumlah yang disetujui seperti ditentukan dalam kontrak;
- e. Untuk area kontrak kerja sewa pasti harus dibayar kepada PN Batubara menurut luasnya;
- f. Sesudah akhir tahun operasi kesepuluh sebanyak 51% saham harus ditawarkan untuk dijual kepada warga negara atau badan-badan Indonesia;
- g. Jika suatu kebutuhan akan kuantitas-kuantitas batu bara yang besar berkembang di Indonesia, kontraktor harus menjual seluruh atau sebagian batu baranya kepada PN Batubara. Harga jualnya harus sama dengan harga jual rata-rata di kawasan Pasifik Barat Daya.

2. Hak-hak dan fasilitas-fasilitas kontraktor

- a. Kontraktor diberi hak untuk mengeksploitasi areanya untuk jangka waktu 30 tahun;
- b. Kerugian yang diderita selama 5 tahun operasi yang pertama bisa dipindahkan ke tahun-tahun berikutnya;
- c. Kontraktor bisa menerapkan penyusutan yang dipercepat atas modal yang ditanam;
- d. Suatu tunjangan sebesar 20% dari seluruh investasi, yang direntangkan dalam suatu periode 4 tahun operasi;
- e. Kontraktor dibolehkan memindahkan dalam mata uang mana pun tanpa pembatasan-pembatasan:
 - laba bersih operasi dalam proporsi dengan pemilikan saham oleh peserta-peserta asing;
 - cicilan pinjaman-pinjaman asing dan bunganya;
 - dana hasil penyusutan kekayaan modal yang diimpor;
 - hasil penjualan saham oleh pemegang saham asing kepada warga ne-

- gara atau badan Indonesia;
- kompensasi jika terjadi nasionalisasi;
- f. Kontraktor dibolehkan mengeksport produk-produknya (termasuk impor negerinya sendiri) asal diperhatikan sewajarnya kebutuhan-kebutuhan batu bara negeri tuan rumah dalam tahun yang bersangkutan.

Kini semua perusahaan tersebut di atas telah menandatangani suatu kontrak kerja sama dengan PN Batubara. Tiga di antaranya kecuali usaha patungan antara CRA dan British Petroleum, masing-masing menandatangani suatu kontrak dengan PN Batubara pada 2 Nopember 1981 segera setelah Dekrit Presiden No. 49 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok mengenai Perjanjian Kerja Sama Pengembangan Batu Bara antara Perusahaan Tambang Batu Bara dan kontraktor-kontraktor swasta dikeluarkan pada 28 Oktober 1981.

Usaha patungan CRA dan BP yang sementara itu membentuk perusahaan lokal PT Kaltim Prima Coal menandatangani kontraknya pada bulan April 1982 yang segera disusul oleh dua peserta baru: PT Kideco Jaya Agung, milik suatu Konsorsium Korea, dan PT Adaro Indonesia yang dibentuk oleh suatu perusahaan negara Spanyol pada akhir tahun itu.

Seluruhnya, sampai akhir 1982 enam perusahaan telah mengadakan suatu kontrak kerja sama dengan PN Tambang Batubara yang meliputi suatu area seluas 4.000.000 ha.

Partisipasi perusahaan-perusahaan itu dalam pengembangan potensi batu bara di Indonesia pasti akan menandai suatu era baru pengembangan batu bara besar-besaran yang sebelumnya tidak pernah dicatat dalam sejarah pertambangan batu bara di Indonesia.

Persoalan Energi di Sektor Industri Pedesaan Jawa Barat*

Hadi SOESASTRO

PENGANTAR

Studi tentang peranan energi dalam industri pedesaan di Indonesia masih sangat langka. Secara umum belum banyak diketahui tentang peranan energi dalam meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan penyerapan tenaga kerja. Sebenarnya, peranan sektor industri dalam pembangunan desa itu sendiri belum dikaji secara mendalam. Informasi dan data yang setiap tahun dikumpulkan oleh Departemen Dalam Negeri mengenai keadaan pedesaan di Indonesia dapat dijadikan titik tolak untuk meneliti kaitan di atas secara lebih mendalam. Seperti terlihat dalam Tabel 1, produksi desa semakin meningkat dengan meningkatnya kegiatan sektor industri.

Untuk Propinsi Jawa Barat, di sejumlah 3,7% keseluruhan desa-desa mata pencaharian lebih dari 55% penduduk adalah di sektor industri. Dari jumlah desa-desa ini, lebih dari 50% termasuk kelompok desa dengan produksi tinggi (lebih dari Rp 100 juta per tahun), sedangkan hanya sejumlah 8,1% termasuk kelompok desa dengan produksi rendah (kurang dari Rp 50 juta per tahun). Sebaliknya, di desa-desa di mana lebih dari 55% penduduk bergerak di bidang pertanian (sebanyak 85,1% desa-desa di Jawa Barat), sekitar 38% desa-desa termasuk kelompok desa dengan produksi tinggi dan sekitar 28% desa-desa masih termasuk kelompok desa dengan produksi rendah.

Dalam buku Repelita III untuk Jawa Barat dikonstatir bahwa penduduk Jawa Barat yang bergerak di sektor pertanian secara rata-rata mempunyai tanah kurang dari 0,62 ha per keluarga. Atas dasar ini disimpulkan bahwa

*Diambil dari Hadi SOESASTRO, Raymond ATJE, Nancy K. SUHUT, Michael B. SOEBAGYO dan H. SARDJITO, *Energi dan Pemerataan* (Jakarta: CSIS, 1983), hal. 137-192.

Tabel 1

KEGIATAN EKONOMI DAN PRODUKSI DESA -- JAWA BARAT, 1977/1978

Mata Pencapaian Lebih dari 55% Penduduk	Distribusi Desa (%) Berdasarkan Besarnya Produksi Per Tahun			Persentase dari Jumlah Desa
	Kurang dari Rp 50 juta	Rp 50 juta s/d Rp 100 juta	Lebih dari Rp 100 juta	
Pertanian	28,3	33,4	38,3	85,1
Industri	8,1	38,3	53,7	3,7
Jasa dan Perdagangan	32,7	29,1	38,2	11,2

Sumber:

Diolah dari data yang terdapat dalam *Perkembangan dan Analisa Desa Swadaya, Swakarya, Swasembada, Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Barat - 1977/1978* (Bandung: Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Barat, 1979).

daya dukung tanah pertanian terhadap lapangan kerja di bidang pertanian sudah tidak memadai lagi, dan akan mengakibatkan semakin sulitnya lapangan kerja di pedesaan. Hal ini berarti bahwa bidang kegiatan di luar pertanian perlu digalakkan. Implikasinya terhadap sektor energi di pedesaan tidak dapat diabaikan, antara lain mengingat bahwa perubahan struktur ekonomi pedesaan ini melibatkan pergeseran dari sektor ekonomi yang tidak banyak menggunakan energi (di luar energi manusia dan hewan) ke sektor ekonomi yang membutuhkan bahan bakar yang meningkat sesuai dengan "dalamnya" proses pengolahan (produksi).

Jawa Barat dipilih sebagai wilayah pengkajian karena kayu bakar masih merupakan bahan bakar utama bagi kegiatan industri pedesaan, sementara penyediaannya, dikaitkan dengan masalah lingkungan yang dihadapi di Jawa Barat yang dianggap cukup serius.¹

Analisa ini meninjau beberapa persoalan energi yang dihadapi oleh industri di pedesaan. Persoalan-persoalan ini menyangkut keadaan permintaan dan penawaran energi di sektor industri pedesaan, pasar dan distribusi energi di pedesaan pada umumnya, dan peranan energi dalam berbagai proses produksi di sektor industri pedesaan. Di satu pihak memang dapat dikatakan bahwa tinjauan mengenai persoalan-persoalan di atas relatif tidak rumit mengingat pro-

¹Lihat misalnya penilaian Menteri PPLH, Emil Salim, yang diberitakan dalam tulisan berjudul "Masalah Lingkungan Hidup di Jawa Barat Sudah Berat," *Kompas*, 8 Juli 1980. Antara lain disebutkan besarnya akibat erosi terhadap pelumpuran dan kerusakan daerah hulu sungai di Jawa Barat, khususnya di daerah Cirebon dan Garut. Untuk penghijauan, program reboisasi dan penghijauan meliputi kurang lebih 70.000 ha dengan biaya Rp 2 sampai 3 milyar setiap tahunnya.

ses produksi di sektor industri pedesaan masih sederhana. Di sektor ini sebagian terbesar dari kebutuhan bahan bakar dipekerjakan secara thermis, sedangkan untuk kegiatan mekanis peranan energi (di luar energi manusia dan hewan) masih terbatas. Di pihak lain, seperti halnya dengan penelitian mengenai energi pedesaan pada umumnya, dijumpai berbagai kesulitan yang ditimbulkan oleh luasnya penggunaan jenis-jenis bahan bakar yang belum distandardisasi, seperti kayu bakar dan limbah pertanian.

SURVEI ENERGI DI SEKTOR INDUSTRI PEDESAAN DI JAWA BARAT (1980)

Untuk meneliti persoalan-persoalan di bidang energi yang dihadapi oleh sektor industri pedesaan telah dilakukan suatu survei di empat kabupaten di Jawa Barat (Cirebon, Ciamis, Garut dan Serang) terhadap 70 usaha industri pedesaan yang meliputi 20 jenis industri (pada lima digit kode industri) yang terutama di Jawa Barat. Survei dilakukan selama periode Januari-Maret 1980.

Tabel 2 merupakan daftar ke-20 jenis industri yang disurvei, lokasi industri tersebut dan banyaknya contoh untuk setiap jenis industri. Menurut Sensus Industri 1974/1975 ke-20 jenis industri ini menggunakan sekitar 70% seluruh bahan bakar yang dikonsumsi oleh industri rumah tangga/kerajinan rakyat di Jawa Barat. Dari ke-20 jenis industri ini sejumlah sembilan jenis industri (31179, 31182, 31220, 31242, 31250, 36120, 36410, 36420, dan 38112) termasuk industri yang sangat padat energi.

Survei dilakukan dengan mengisi daftar pertanyaan (questionnaire) atas dasar wawancara, pengukuran langsung, dan pengamatan proses produksi. Pertanyaan-pertanyaan dikelompokkan dalam: (a) jenis dan lokasi perusahaan; (b) produksi dan tenaga kerja; (c) kebutuhan bahan baku; (d) kebutuhan bahan bakar; (e) gangguan dalam penyediaan bahan baku; (f) gangguan dalam penyediaan bahan bakar; (g) skema produksi; (h) penggunaan peralatan yang berkaitan dengan penggunaan energi; (i) gangguan dalam produksi; (j) proses produksi (hasil pengamatan); (k) hasil produksi per proses (hasil pengamatan); dan (l) persoalan-persoalan yang berhubungan dengan substitusi bahan bakar.¹

Lokasi industri ditetapkan berdasarkan kabupaten di mana juga dilakukan survei mengenai konsumsi energi oleh sektor rumah tangga desa. Untuk setiap jenis industri diambil rata-rata tiga perusahaan sebagai contoh, dan untuk hampir semua kasus, contoh perusahaan dalam jenis industri yang sama

¹Instrumen survei beserta perincian dan pembahasan pelaksanaan survei ini terdapat dalam Lampiran, Bagian Keempat di buku *Energi dan Pemerataan*.

Tabel 2

DAFTAR INDUSTRI PEDESAAN DI JAWA BARAT YANG DISURVEI

Nomor	Kode Industri	Jenis Kegiatan	Lokasi Industri	Banyaknya Contoh
1.	31140	Ikan Pindang	Cirebon	4
2.	31151	Minyak Kelapa/Klentik	Ciamis	3
3.	31169	Kopra	Ciamis	3
4.	31171	Mie	Cirebon	3
5.	31171	Sohun	Cirebon	2
6.	31179	Roti	(Cirebon Garut)	(3 3) 6
7.	31182	Gula Kelapa	Ciamis	3
8.	31190	Dodol	Garut	3
9.	31220	Teh Hijau	Garut	3
10.	31241	Kecap	Cirebon	3
11.	31242	Tahu	Cirebon	4
12.	31242	Tempe	Cirebon	2
13.	31250	Krupuk/Emping	(Cirebon Garut)	(6 3) 9
14.	32114	Batik	Cirebon	3
15.	32310	Penyamakan Kulit	Garut	3
16.	35290	Minyak Sereh	Garut	3
17.	36330	Pembakaran Kapur	(Ciamis Garut)	(3 1) 4
18.	36410	Batu Bata	(Cirebon Garut)	(3 1) 4
19.	36420	Genteng	Cirebon	2
20.	38111	Pandai Besi	Serang	3

diambil dari desa-desa yang berbeda. Untuk bagian yang terbesar, desa-desa ini terletak dalam kecamatan yang sama. Contoh survei ini meliputi 20 kecamatan.

KEGIATAN PRODUKSI

Industri di pedesaan pada umumnya merupakan usaha-usaha yang masih bersifat informal. Dalam studi Hidayat diajukan beberapa ciri pokok sektor informal, yaitu: (a) kegiatan usaha yang tidak terorganisasi dengan baik; (b) pada umumnya unit usaha tidak mempunyai izin usaha; (c) pola kegiatan usaha tidak teratur dengan baik, misalnya dalam hal jam kerja; (d) pada umumnya bantuan pemerintah belum sampai ke sektor ini; (e) teknologi yang dipergunakan bersifat primitif; (f) modal dan perputaran usaha relatif kecil sehingga skala operasi juga relatif kecil; (g) pada umumnya unit usaha ter-

masuk golongan "one-man-enterprises" dan mempekerjakan anggota keluarga sebagai buruh; (h) sumber dana modal usaha pada umumnya berasal dari tabungan sendiri atau dari lembaga keuangan yang tidak resmi; (i) perseediaan barang untuk produksi berjumlah kecil dan dengan mutu yang berubah-ubah.¹

Hasil survei terhadap 20 jenis industri menunjukkan bahwa hampir sebesar 50% dari contoh merupakan usaha yang melakukan kegiatan produksi selama lebih dari 270 hari dalam setahun, dan hanya sekitar 12% melakukan kegiatan produksi selama kurang dari 90 hari dalam setahun. Seperti terlihat dalam Tabel 3, usaha-usaha yang telah lama memproduksi (lebih dari lima tahun) sebagian terbesar termasuk dalam kelompok yang melakukan produksi selama lebih dari 270 hari dalam setahun. Tampaknya, untuk menjalankan usaha yang teratur diperlukan waktu yang cukup lama. Ada pula kemungkinan bahwa usaha-usaha yang tidak dapat bekerja dengan teratur memang tidak dapat bertahan lama. Selain itu, beberapa jenis industri hanya bekerja secara musiman, tergantung dari ketersediaan bahan baku (jenis produk pertanian tertentu) dan faktor cuaca.

Tabel 3

KEGIATAN PRODUKSI INDUSTRI PEDESAAN DI JAWA BARAT^a

Lamanya Usaha Sudah Ber- produksi	Distribusi Usaha Berdasarkan Jumlah Hari Kerja/Tahun (%)				
	Kurang dari 90 hari	Antara 90 dan 180 hari	Antara 180 dan 270 hari	Lebih dari 270 hari	Semua
Kurang dari 5 tahun	20,8	16,7	12,5	50,0	100,0
Lebih dari 5 tahun	16,7	27,8	22,2	66,7	100,0
Semua	11,6	23,2	15,9	49,3	100,0

Catatan: ^a Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

Dalam beberapa hal, kegiatan produksi terpaksa berhenti oleh karena usaha yang bersangkutan mengalami gangguan dalam penyediaan bahan baku atau bahan bakar. Hasil survei menunjukkan bahwa sekitar 60% dari contoh pernah mengalami gangguan dalam penyediaan bahan baku, sedangkan sekitar 26% dari contoh pernah mengalami gangguan dalam penyediaan bahan bakar. Untuk kedua jenis gangguan ini alasan yang terutama adalah faktor ke-

¹Penelitian Hidayat dilakukan terhadap sektor informal di daerah kota, tetapi beberapa ciri yang diajukan berlaku juga untuk sektor informal di pedesaan; lihat Hidayat, "Peranan Sektor Informal dalam Perekonomian Indonesia," dalam *Ekonomi dan Keuangan Indonesia*, Vol. 26, No. 4, Desember 1978, hal. 415-445.

tersediaan bahan-bahan tersebut di pasar. Alasan berikutnya adalah karena harga tiba-tiba melonjak. Alasan yang juga banyak diajukan adalah yang berhubungan dengan kelancaran distribusi, misalnya pesanan yang terlambat datang. Alasan lain berhubungan dengan kesulitan modal, mutu bahan, dan keadaan cuaca. Jenis-jenis gangguan ini terlihat dalam Tabel 4.

Khusus mengenai gangguan dalam penyediaan bahan bakar, Tabel 5 menunjukkan bahwa industri yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama paling sering mengalami gangguan (sekitar 31%). Jenis gangguan yang terutama adalah kenaikan harga dan pesanan yang datang terlambat. Harga bukan merupakan gangguan bagi jenis-jenis bahan bakar lainnya. Industri yang menggunakan limbah pertanian dan bahan bakar minyak (masing-masing sebesar 18% mengalami gangguan) terutama mengalami gangguan dalam hal ketersediaan bahan-bahan bakar bersangkutan di pasar.¹

Tabel 4

GANGGUAN TERHADAP KEGIATAN PRODUKSI^a

Jenis Gangguan	Banyaknya Usaha yang Mengalami Gangguan yang Bersangkutan (%)	
1. Bahan baku	44,3	60,0
2. Bahan baku dan bahan bakar	15,7	
3. Bahan bakar	10,0	
Total	70,0	

Usaha-usaha yang mengalami gangguan dalam *bahan baku*:

- ketersediaan di pasar	61,9
- harga (naik/mahal)	33,3
- pesanan (datang terlambat)	19,0
- alasan lain ^b	11,9

Usaha-usaha yang mengalami gangguan dalam *bahan bakar*:

- ketersediaan di pasar	38,9
- harga (naik/mahal)	27,8
- pesanan (datang terlambat)	27,8
- alasan lain ^c	11,1

Catatan: ^a Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

^b Mutu, kesulitan modal, dan lain-lain.

^c Keadaan cuaca.

¹Contoh usaha yang menggunakan arang (pandai besi) terlalu kecil sehingga sulit dijadikan referensi.

Tabel 5

GANGGUAN DALAM PENYEDIAAN BAHAN BAKAR

Jenis Bahan Bakar yang Digunakan	Banyaknya Industri yang Mengalami Gangguan (%)	Jenis Gangguan			
		Ketersediaan	Harga	Distribusi	Lainnya
Kayu bakar	30,6	27,3	36,4	36,4	—
Limbah pertanian	17,6	66,7	—	—	33,3
Bahan bakar minyak	18,2	50,0	—	25,0	25,0

Tinjauan di atas menunjukkan bahwa industri di pedesaan lebih kerap mengalami gangguan dalam penyediaan bahan baku daripada dalam penyediaan bahan bakar. Di antara industri-industri yang mengalami gangguan dalam penyediaan bahan bakar, usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama merupakan usaha yang paling rawan. Usaha-usaha ini kerap kali dihadapi oleh perusahaan/lonjakan harga kayu bakar dan ketidatlancaran distribusinya. Masalah ini perlu mendapatkan penelitian lebih lanjut, sebab kayu bakar bagi sektor industri sudah merupakan komoditi yang komersial sifatnya. Ada kemungkinan bahwa struktur perdagangan kayu bakar jauh dari sempurna dan kedudukan konsumen yang sangat tergantung dari pedagang kayu bakar yang sangat terbatas jumlahnya sehingga bersifat monopolistik.

PERMINTAAN, PENAWARAN DAN SISTEM DISTRIBUSI ENERGI

Setiap usaha mempunyai pertimbangan-pertimbangannya dalam menentukan volume dan jenis bahan bakar yang dibutuhkan. Dalam prakteknya, besarnya kebutuhan energi untuk sesuatu produksi tergantung dari jenis bahan bakar yang ditetapkan untuk digunakan. Dengan perkataan lain, dari sudut perusahaan, keputusan mengenai volume dan jenis bahan bakar ditetapkan secara bersama-sama. Tetapi ada kemungkinan bahwa penetapan jenis bahan bakar dilakukan melalui suatu proses uji-coba untuk memperoleh jenis bahan bakar yang dianggap paling sesuai, paling murah, atau paling mudah penanganannya.

Tabel 6 menunjukkan alasan-alasan pemilihan jenis-jenis bahan bakar yang digunakan oleh industri pedesaan yang berada dalam contoh survei. Dalam kelompok usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama, sejumlah 76,8% memakainya karena bahan bakar ini paling sesuai ditinjau dari segi proses atau dari segi hasil produksi (mutu, rasa, dan lain-lain). Sejumlah 32,4% menggunakannya karena alasan harga.¹ Untuk

¹Perlu dicatat di sini bahwa bagi suatu usaha pemilihan jenis bahan bakar dapat didasarkan pada beberapa alasan sekaligus.

usaha-usaha yang menggunakan limbah, alasan karena paling sesuai juga merupakan yang paling menonjol. Alasan yang tidak kalah pentingnya adalah karena harga yang murah dan malahan dalam beberapa hal bahan bakar ini diperoleh secara cuma-cuma bersama dengan bahan baku yang diolah (misalnya tempurung dan sabut kelapa untuk usaha-usaha pembuatan minyak klentik dan ampas sereh untuk usaha-usaha pembuatan minyak sereh). Alasan yang paling menonjol untuk usaha-usaha yang menggunakan bahan bakar minyak adalah karena mudah diperoleh (65%), disusul dengan alasan harga (50%), paling sesuai dan mudah penanganannya (masing-masing 40%). Secara keseluruhan, alasan pemakaian jenis bahan bakar yang paling menonjol adalah kesesuaian jenis bahan bakar tersebut (65,2%), disusul dengan alasan harga (36,4%) dan kemudahan memperolehnya (31,8%).

Tabel 6

ALASAN PEMILIHAN JENIS BAHAN BAKAR^a

Kelompok Usaha Berdasarkan Bahan Bakar	Alasan (% responden bersangkutan)					
	Paling Sesuai ^b	Cuma-cuma	Murah	Mudah Diperoleh	Mudah Penanganannya ^c	Hemat Pemakaiannya
Kayu bakar	76,5	—	32,4	14,7	—	—
Limbah	52,9	35,3	35,3	29,4	—	0,6
Bahan bakar minyak	40,0	—	50,0	65,0	40,0	25,0
Arang	x ^d	—	—	—	—	x ^d
Semua	65,2	9,1	36,4	31,8	12,1	13,6

Catatan: ^a Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

^b Ditinjau dari segi proses dan hasil produksi (mutu, rasa makanan).

^c Termasuk pertimbangan kebersihan dalam penggunaannya.

^d Sampel usaha yang menggunakan arang terlampau kecil, dari tiga usaha yang bersangkutan kesemuanya menyatakan arang sebagai bahan bakar yang paling sesuai dan hemat dalam pemakaiannya.

Sejauh yang mengenai permintaan akan kayu bakar, hasil survei menunjukkan bahwa hampir tidak terdapat pemikiran untuk menggantikannya dengan bahan bakar lain. Apabila ada pemikiran untuk mensubstitusikannya, dalam beberapa kasus di mana memang minyak tanah merupakan alternatif, hambatan yang utama terletak pada kesulitan melakukan investasi untuk

mengganti peralatan-peralatan produksi. Walaupun demikian, usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama masih menghadapi masalah membuat pemilihan jenis kayu bakar atau menjamin penyediaan jenis kayu bakar yang dianggap paling sesuai. Tabel 7 memberikan gambaran tentang masalah-masalah yang berhubungan dengan penggunaan jenis-jenis bahan bakar.

Bahan bakar di sektor industri pedesaan untuk sebagian terbesar dipekerjakan untuk memperoleh manfaat *thermis*, yaitu untuk merebus, mengukus, menggarang, memanggang, menggoreng dan membakar. Untuk beberapa proses tertentu, jenis kayu bakar yang dipakai tidak terlalu menentukan dan dalam hal ini pilihan biasanya diambil berdasarkan jenis bahan bakar termurah yang tersedia. Hal ini terlihat misalnya pada industri ikan pindang dengan kebutuhan akan kayu bakar untuk merebus (memasak). Untuk proses ini arang tidak sesuai karena panasnya lambat. Beberapa proses lainnya membutuhkan jenis-jenis kayu bakar tertentu dan hanya bisa diganti dengan mengorbankan mutu produksi. Untuk proses penggarangan (industri kopra), pemanggangan (industri roti), pemasakan (industri dodol), dan pembakaran (industri kapur, batu bata dan genteng) pilihan yang terbaik adalah kayu karet. Untuk usaha-usaha ini gangguan dalam penyediaan membawa akibat yang cukup dirasakan; apabila pesanan datang terlambat biasanya produksi berhenti, apabila tidak tersedia di pasar adakalanya diganti dengan kayu bakar lain yang masih memenuhi persyaratan (jati, mangga, albasia), dan apabila harga naik hampir selalu produsen terpaksa membelinya.

Limbah digunakan oleh usaha-usaha yang memperolehnya secara cuma-cuma bersama dengan bahan baku produksi. Kebutuhan bahan bakar untuk industri minyak klentik seluruhnya dapat dipenuhi oleh limbah dalam bentuk tempurung dan sabut kelapa, dan malahan besarnya limbah melebihi kebutuhan untuk bahan bakar. Sebagai contoh, 40 butir kelapa rata-rata menghasilkan 30 kg sabut dan 8 kg tempurung. Proses pemasakan bahan dari 40 butir kelapa tersebut membutuhkan kira-kira 6 kg tempurung dan 4,5 kg sabut dalam keadaan kering. Pengeringan limbah ini dilakukan dengan memanfaatkan panas selama proses produksi sebelumnya. Dalam hal ini limbah di mana tersedia di pasar, pilihan untuk menggunakannya sebagai bahan bakar didasarkan pada beberapa pertimbangan. Misalnya untuk industri tahu digunakan sekam padi karena menjamin nyala api secara kontinu, dan ada kalanya limbah digunakan atas pertimbangan harga dan pemakaian yang lebih hemat. Dalam beberapa kasus, limbah digunakan sebagai bahan bakar pendamping dan digunakan bersama-sama dengan kayu bakar (misalnya, jerami dan daun tebu dalam proses pembakaran batu bata dan genteng).

Minyak tanah digunakan oleh industri mie dan sohun karena paling sesuai. Dalam beberapa hal, misalnya industri roti, minyak tanah digunakan oleh

Tabel 7

ALASAN PEMILIHAN JENIS KAYU BAKAR^a

Kode Industri	Kabupaten	Jenis Kayu Bakar yang Digunakan	Alasan/Keterangan
31140	Cirebon	Petai Cina/Cemara/dan lain-lain	Campuran ini termurah yang ada
	Cirebon	Albasia	Terbaik yang ada; ganti bila harga naik
	Cirebon	Albasia, Waru	Yang tersedia
	Cirebon	Mangga, Asem	Yang tersedia; harga naik tetap dibeli
31169	Ciamis	Jati, Albu, Kihiyang	Kayu Karet sulit diperoleh
	Ciamis	Karet, Albasia	Bila ada, Kayu Jati juga digunakan
	Ciamis	Kihiyang	Kayu Karet, Mangga, Jeungjing lebih disukai
31179	Cirebon	Karet	Terbaik
	Garut	Karet	Terbaik
31182	Ciamis	Jati	Terbaik yang ada; bila sulit di pasaran cari ke hutan
	Ciamis	Jati	Termurah yang ada
31190	Garut	Karet	Terbaik; harga naik tetap dibeli
31220	Garut	Sipres	Termurah yang ada
	Garut	Akasia	Terbaik yang ada
31241	Cirebon	Petai Cina/Turi/dan lain-lain	Campuran ini yang tersedia
	Cirebon	Mangga/Asem/Johar/dan lain-lain	Campuran ini yang tersedia
31242	Cirebon	Albasia	Yang tersedia
31250	Garut	Albasia	Tergantung apa yang ada
	Cirebon	Campuran	Kayu bakar lain sulit diperoleh
32310	Garut	Karet, Pinus, Batang Kelapa	Yang tersedia
36330	Ciamis	Karet, Jati, Sengon	Hanya Kayu Karet bila ada
	Ciamis	Mangga, Klepu	Kayu Karet sulit diperoleh
	Garut	Jeungjing	Tergantung apa yang ada
36410	Garut	Karet	Terbaik
36420	Cirebon	Albasia/Bambu/dan lain-lain	Campuran ini termurah yang ada
	Cirebon	Kirinju, Johar, Beluntas	Termurah yang ada

Catatan: ^a Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

usaha-usaha dengan skala yang relatif besar dengan alasan biaya yang lebih murah daripada menggunakan kayu bakar. Sebaliknya usaha-usaha dengan skala kecil masih menggunakan kayu bakar. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan skala usaha memungkinkan penggantian bahan bakar dengan pertimbangan efisiensi ekonomi.

Seperti terlihat dalam Tabel 5, di antara usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar, gangguan yang dialami bersumber pada peningkatan harga dan ketidaklancaran distribusi (pesanan). Untuk limbah, gangguan terutama bersumber pada ketersediaan di pasar, sedangkan untuk bahan bakar minyak gangguan bersumber pada ketersediaan dan distribusi (pesanan). Struktur kebutuhan bahan bakar yang cukup beraneka-ragam (diversified) ini jelas membutuhkan suatu sistem pasar yang sesuai. Salah satu pertanda utama dari berlangsungnya pasar adalah harga.

Tabel-tabel 8, 9, dan 10 memuat harga-harga beberapa jenis kayu bakar yang diperdagangkan di Kabupaten Ciamis, Cirebon, dan Garut. Harga-harga yang diperoleh dalam survei didasarkan pada harga per satuan penjualan (m^3 , kuintal, pikul, tumbak, dan ikat). Salah satu alasan mengapa penelitian mengenai pasar kayu bakar sukar dilakukan dengan baik adalah karena komoditi yang diperdagangkan sukar distandardisasi. Dalam beberapa hal, selama survei juga dilakukan penimbangan terhadap satuan-satuan jual beberapa jenis kayu bakar. Atas dasar nilai konversi ini dihasilkan harga-harga per kilogram. Harga-harga ini hanya bersifat indikatif dan dimaksudkan untuk memperoleh gambaran umum.

Kayu karet, salah satu jenis kayu bakar yang tinggi permintaannya, banyak dihasilkan di Kabupaten Ciamis dan Garut. Di Kabupaten Ciamis harga yang berlaku di pasar (untuk konsumen industri) berkisar pada Rp 3.500,00 sampai Rp 4.000,00 per m^3 (Januari-Maret 1980) atau sekitar Rp 9,00 sampai Rp 10,00 per kg. Jenis kayu bakar ini merupakan yang termahal. Di Kabupaten Garut harga kayu karet pada umumnya berkisar pada Rp 5.000,00 per m^3 atau sekitar Rp 12,50 per kg, atau sekitar 35% lebih mahal daripada di Ciamis. Kayu karet yang digunakan di Cirebon diimpor dari kabupaten lain. Harga kayu karet yang berasal dari Ciamis adalah sekitar Rp 13,00 per kg. Ini berarti bahwa harga kayu karet asal Ciamis berkisar pada 30-40% lebih tinggi di Cirebon daripada di Ciamis. Diferensiasi harga ini, dikurangi dengan ongkos transpor, kiranya masih memberikan margin keuntungan kepada para pedagang untuk melakukan ekspor. Salah satu akibat yang dapat diperkirakan adalah kelangkaan kayu karet di Kabupaten Ciamis sendiri. Konsumen kayu bakar yang besar di Ciamis, yaitu industri-industri pembakaran kapur, dalam survei menyatakan bahwa kayu karet kini sulit diperoleh, karena menghadapi saingan yang cukup berat, dan bila tersedia

harganya tinggi. Industri-industri ini kini menggunakan kayu jati, sengon dan mangga sebagai pengganti kayu karet.

Di Kabupaten Ciamis harga kayu jati, kinhiyang dan mangga berkisar pada Rp 6,00 sampai Rp 8,00 per kg. Jenis kayu bakar yang lebih rendah harganya adalah kayu albasia, yaitu sekitar Rp 5,00 per kg. Di Kabupaten Cirebon harga kayu mangga dan albasia, yaitu jenis-jenis kayu bakar yang banyak digunakan, berkisar pada Rp 8,00 sampai Rp 10,00 per kg. Jenis-jenis kayu bakar ini berasal dari daerah-daerah setempat. Pada umumnya dapat dikatakan bahwa harga kayu bakar di Kabupaten Cirebon memang lebih mahal daripada di Kabupaten Ciamis. Jenis-jenis kayu bakar di Kabupaten Cirebon yang murah adalah kayu kirinju, johar, beluntas, dan sebagainya, dan berkisar pada Rp 2,00 per kg. Namun jenis-jenis kayu bakar ini tampaknya diperdagangkan dalam jumlah kecil dan untuk konsumen industri dengan skala produksi yang kecil. Satuan penjualannya adalah pikul (kira-kira 150 kg).

Data-data yang dikumpulkan dalam survei menunjukkan bahwa pembelian kayu bakar dalam satuan penjualan yang relatif kecil dilakukan oleh industri-industri dengan skala produksi yang kecil. Dengan satuan penjualan yang lebih kecil biasanya harga kayu bakar per kilogramnya menjadi lebih mahal. Sebagai contohnya, penjualan kayu bakar (jenis albasia dan asam) di Cirebon dalam satuan ikat (kira-kira 1,5 kg) menyebabkan harganya secara efektif mencapai sekitar Rp 17,00 per kg. Harga ini mencapai dua kali lipat harga penjualan dalam skala besar (m^3) yang berkisar pada Rp 8,00 per kg. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin kecil skala produksi sesuatu usaha semakin tinggi komponen biaya energinya.

Data-data yang dikumpulkan tidak menunjukkan perbedaan yang sistematis dalam harga kayu bakar antara yang dibeli pada saat diperlukan dan yang diperoleh atas dasar pesanan/langganan. Tampaknya, membuat perjanjian untuk berlangganan lebih banyak dimaksudkan untuk menjamin kelancaran persediaan kayu bakar, daripada untuk memperoleh kayu bakar dengan harga yang lebih murah. Usaha-usaha yang sudah memproduksi lebih dari lima tahun tidak berbeda secara sistematis dengan usaha-usaha yang mulai memproduksi sejak kurang dari lima tahun dalam hal berlangganan kayu bakar. Tetapi antara jenis-jenis industri terlihat pola yang berbeda; industri pengolahan bahan makanan untuk sebagian besar membuat perjanjian untuk berlangganan. Sebaliknya industri kapur dan barang bangunan dari tanah liat, walaupun merupakan konsumen besar, untuk sebagian besar membeli kayu bakar pada saat diperlukan. Salah satu alasan adalah jadwal produksinya yang kurang teratur. Ternyata industri-industri ini termasuk dalam kelompok industri yang mengalami gangguan dalam penyediaan bahan bakar. Namun gangguan ini kiranya lebih banyak bersumber pada kurangnya perencanaan di

Tabel 8

HARGA KAYU BAKAR UNTUK KONSUMEN INDUSTRI DI KABUPATEN CIAMIS^a

Kecamatan	Desa	Jenis Kayu Bakar	Harga Per Satuan Penjualan	Nilai Konversi (kg per satuan penjualan) ^b	Harga Per Kilogram (dibulatkan)	Langganan Ya/Tidak	Asal
Pamarican	Kertahayu	Karet	Rp 3.500,00/m ³	395*	Rp 9,00	Ya	Kec. Kalipucang, Ciamis
		Albasia	Rp 1.500,00/m ³	320*	Rp 5,00	Ya	Setempat
		Jati	Rp 350,00/pikul	55*	Rp 6,50	Tidak	Setempat
	Pamarican Negasari	Jati	Rp 2.500,00/m ³	340*	Rp 7,50	Tidak	Setempat
		Kihiyang	Rp 1.800,00 - Rp 2.000,00/m ³	327*	Rp 6,00	Tidak	Setempat
		Albasia	Rp 1.500,00/m ³	311*	Rp 5,00	Tidak	Setempat
Padaherang	Cibogo	Karet	Rp 3.900,00/m ³	400	Rp 10,00	Tidak	Kec. Parigi, Ciamis
		Jati	Rp 2.000,00 - Rp 2.250,00/m ³	350*	Rp 6,00	Tidak	Kec. Parigi, Ciamis
		Albasia	Rp 1.000,00 - Rp 1.500,00/m ³	324*	Rp 4,50	Tidak	Daerah Pasirgeulis, Ciamis
	Ciganjeng	Mangga	Rp 2.500,00/m ³	300*	Rp 8,00	Tidak	Kec. Cigugur dan Cipilang (Ciamis)
		Klepu	Rp 1.500,00/m ³	260*	Rp 6,00	Tidak	Kec. Cigugur dan Cipilang (Ciamis)

Catatan: ^a Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).^b Nilai dengan tanda bintang adalah hasil penimbangan di lapangan.

HARGA KAYU BAKAR UNTUK KONSUMEN INDUSTRI DI KABUPATEN CIREBON^a

Lokasi Konsumen		Jenis Kayu Bakar	Harga Per Satuan Penjualan	Nilai Konversi (kg per satuan penjualan) ^b	Harga Per Kilogram (dibulatkan)	Langganan Ya/Tidak	Asal
Kecamatan	Desa						
Wenu	Setu Megu	Karet Mangga/Albasia	Rp 1.300,00/kuintal Rp 2.500,00/m ³	100 300	Rp 13,00 Rp 8,00	Ya Tidak	Kec. Banjar, Ciamis Setempat
	Purwawinangun	Albasia	Rp 7.000,00/tumbak	500	Rp 14,00	Ya	Setempat
	Mertasinga	Albasia	Rp 25,00/ikat	1,5	Rp 17,00	Tidak	?
		Asam	Rp 25,00/ikat	1,5	Rp 17,00	Tidak	?
Ciledug		Mangga/Asam	Rp 700,00/kuintal	100	Rp 7,00	Ya	Setempat
Plumbon	Kasugengan	Albasia	Rp 2.500,00/m ³	320	Rp 8,00	Ya	Setempat
Karang Sembung	Blender	<i>campuran:</i> Albasia/Bambu dll.	Rp 1.500,00/m ³	...	...	Tidak	Setempat
	Losari Lor	Mangga Asam	Rp 1.000,00/kuintal Rp 700,00/kuintal	100 100	Rp 10,00 Rp 7,00	Tidak Tidak	Setempat Setempat
Babakan	Gebang Ilir	<i>campuran:</i> Petai Cina, Cemara, dll.	Rp 800,00/kuintal	100	Rp 8,00	Tidak	Setempat
	Gebang Udik	<i>campuran:</i> Petai Cina, Turi, Johar dll.	Rp 1.500,00/m ³	...	...	Ya	?
Waled	Waled Kota	Kirinju Johar	Rp 300,00/pikul	132*	Rp 2,25	Ya	Daerah Sindang Laut
		Beluntas	Rp 300,00/pikul	155*	Rp 2,00	Ya	?
			Rp 300,00/pikul	170*	Rp 1,75	Ya	?

Catatan: ^a Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

^b Nilai dengan tanda bintang adalah hasil penimbangan di lapangan.

Tabel 10

Lokasi Konsumen		Jenis Kayu Bakar	Harga Per Satuan Penjualan	Nilai Konversi (kg per satuan penjualan)	Harga Per Kilogram (dibulatkan)	Langganan Ya/Tidak	Asal
Kecamatan	Desa						
Garut Kota	Pakuwon	Karet	Rp 5.000,00/m ³	400	Rp 12,50	Ya	Kec. Pameungpeuk, Garut
	Regol	Karet	Rp 5.000,00/m ³	400	Rp 12,50	Ya/Tidak	Kec. Pemeungpeuk, Garut
	Kota Wetan	Karet	Rp 4.750,00/m ³	400	Rp 12,50	Ya	Setempat
	Kota Kulon	Karet	Rp 2.500,00/m ³	400	Rp 7,00	Ya	Kec. Cisompet, Garut
			Rp 5.000,00/m ³	400	Rp 12,50	Ya	Kec. Pameungpeuk, Garut
Cikajang		Albasia	Rp 450,00/pikul	50	Rp 9,00	Ya	Setempat
		Albasia	Rp 5,00/kg	1	Rp 5,00	Ya	Setempat
		Sipres	Rp 800,00/kuintal	100	Rp 8,00	Ya	Setempat

Catatan: ^a Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

Tabel 11 HARGA LIMBAH UNTUK KONSUMEN INDUSTRI DI KABUPATEN CIREBON^a

Lokasi Konsumen		Jenis Limbah	Harga Per Satuan Penjualan	Nilai Konversi (kg per satuan penjualan)	Harga Per Kilogram (dibulatkan)	Langganan Ya/Tidak	Asal
Kecamatan	Desa						
Plumbon	Kasugangan	Sekam padi	Rp 100,00/karung	30	Rp 3,50	Ya	Setempat
Karang Sembung	Curug	Sekam padi	Rp 25,00/karung	20	Rp 1,25	Tidak	Kab. Kuningan
		Dedak kasar	Rp 150,00/karung	15	Rp 10,00	Tidak	Kab. Kuningan
	Blender	Daun tebu	Rp 50,00/pikul	50	Rp 1,00	Tidak	Setempat
Weru	Megu	Kulit kacang	Rp 80,00/karung	25	Rp 3,00	Ya	Daerah Pinjahan
		Jerami	Rp 100,00/pikul	...	...	Tidak	Setempat

Catatan: ^a Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

**BEBERAPA JALUR PERDAGANGAN KAYU BAKAR DAN LIMBAH
KABUPATEN CIAMIS, CIREBON, KUNINGAN**



pihak produsen daripada bersumber pada berfungsinya pasar. Perlu pula diperhatikan di sini bahwa industri-industri di atas sering kali hanya melakukan produksi atas dasar pemesanan. Menurut penelitian yang dilakukan di tempat lain, pemilik kiln untuk pembakaran kapur sering kali hanya berfungsi sebagai pelaksana dari pedagang yang mengadakan batu kapur dan bahan bakar, menyediakan biaya untuk pembakaran, dan melakukan pemasarannya.¹

Tabel 11 memuat harga-harga beberapa jenis limbah yang diperdagangkan sebagai bahan bakar untuk konsumen industri di Kabupaten Cirebon. Harga limbah berkisar pada Rp 1,00 per kg (daun tebu) dan Rp 10,00 per kg (dedak kasar). Harga dedak kasar tersebut cukup tinggi, dan sebenarnya, merupakan limbah yang lebih umum dijadikan makanan ternak. Harga sekam padi jauh lebih murah dan berkisar antara Rp 1,23 hingga Rp 3,50 per kg. Beberapa jenis limbah yang digunakan di Kabupaten Cirebon dari kabupaten sekitarnya, antara lain Kabupaten Kuningan. Satuan jual yang lazim adalah karung dan pikul.

Gambar 1 menunjukkan beberapa jalur perdagangan kayu bakar dan limbah yang meliputi tiga kabupaten yang berbatasan, Cirebon, Kuningan, dan Ciamis. Gambar ini menunjukkan bahwa jalur perdagangan kayu karet relatif lebih jauh daripada jenis-jenis kayu bakar lainnya.

Pengetahuan tentang struktur pasar kayu bakar di pedesaan masih sangat minimal dan perlu dikaji lebih lanjut. Walaupun pasar kayu bakar, khususnya untuk konsumen industri, sudah cukup meluas, tetapi bisa diperkirakan bahwa kondisi pasar masih jauh dari sempurna. Salah satu ciri ketidaksempurnaan ini adalah kedudukan penjual kayu bakar yang dapat dianggap bersifat monopolistik. Mungkin keadaan ini lebih terasa bagi konsumen kayu bakar yang diimpor. Konsumen kayu bakar ini sangat tergantung pada satu atau dua pedagang yang mendatangkan kayu bakar tersebut.

Selama survei yang dilakukan di Desa Sentul (Kecamatan Keragilan, Kabupaten Serang) diperoleh keterangan bahwa seluruh industri pembuatan batu bata dan genteng bergantung dari sejumlah kecil pedagang kayu karet yang berasal dari daerah lain. Harga kayu bakar ini mengalami fluktuasi yang cukup besar; pada musim kering harga kayu karet berkisar pada Rp 4.000,00 per m³ tetapi melonjak menjadi Rp 6.000,00 per m³ pada musim hujan. Alasan perbedaan harga ini adalah kesulitan pengangkutan kayu tersebut dari hutan

¹Lihat A. Abbas, N. Kahar, dan Supriatno, "Pembakaran Kapur di Kecamatan Sumber Manjing Wetan — Suatu Kasus: Masalah Kehidupan Rakyat dan Penggunaan Sumber Energi," dalam *Konservasi Energi*, hasil-hasil Lokakarya Konservasi Energi, 24-25 September 1979 (Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi, 1980).

asalnya pada musim hujan. Pihak konsumen sendiri kurang mampu menciptakan sarana untuk mengurangi fluktuasi ini misalnya melalui penerapan sistem "stockpiling." Di desa tersebut seorang pedagang yang melakukan "spekulasi" dalam komoditi kayu bakar: pada saat harga turun dilakukan pembelian dalam volume yang cukup besar untuk kemudian dijual pada saat harga melonjak.¹ Bagi konsumen, kegiatan ini tidak mempengaruhi fluktuasi harga, tetapi mungkin dapat menjamin ketersediaan bahan bakar pada saat suplai dari luar (desa) menjadi langka (di musim hujan).

Industri-industri yang menggunakan minyak tanah (dan minyak solar) hampir seluruhnya menjamin penyediaan bahan bakarnya melalui perjanjian untuk berlangganan. Sebagian besar industri-industri yang menggunakan minyak tanah termasuk dalam kelompok industri yang melakukan produksi secara cukup teratur (dengan jumlah hari kerja lebih dari 270 hari dalam setahun). Industri-industri yang melakukan pembelian minyak tanah pada saat dibutuhkan adalah industri-industri dengan jadwal produksi yang tidak teratur dan volume penggunaan yang tidak besar. Selama periode survei (Januari-Maret 1980) harga minyak tanah untuk konsumen industri di pedesaan berkisar pada Rp 30,00 hingga Rp 40,00 per liter, dengan harga yang lebih tinggi untuk pembeli eceran.

Secara umum dapat dikatakan bahwa semakin kurang teratur kegiatan produksi sesuatu usaha tertentu semakin tinggi komponen biaya energinya. Jadi, selain oleh karena struktur penawarannya, kondisi penyediaan bahan bakar yang dihadapi oleh konsumen juga sangat tergantung dari struktur permintaannya terhadap bahan bakar tersebut.

ENERGI DAN PROSES PRODUKSI

Survei yang diselenggarakan juga memberikan informasi mengenai penggunaan energi dalam proses produksi beberapa jenis industri tertentu. Dalam analisa ini dirangkumkan perbandingan penggunaan energi dalam proses produksi pada industri pembakaran kapur, industri pembuatan ikan pindang, industri tahu dan tempe, serta industri pengolahan teh. Mengingat contoh survei tidak besar, pola-pola penggunaan energi dalam proses produksi sulit diberikan secara definitif. Jumlah contoh per jenis industri perlu diperbanyak untuk dapat mencakup perbedaan input bahan bakar, perbedaan ramuan input bahan baku, perbedaan proses produksi, dan perbedaan mutu (serta variasi) output-nya.

¹Usaha ini menguntungkan bagi pelakunya apabila harga uang di pedesaan lebih rendah dari 7% per bulan. Perhitungan ini didasarkan pada pengandaian bahwa jangka waktu pembelian dengan penjualan rata-rata berkisar pada enam bulan.

Dari sudut keanekaragaman jenis bahan bakar yang digunakan, tinjauan mengenai penggunaan energi dalam proses produksi sebaiknya didasarkan pada perbandingan nilai kalori bahan-bahan bakar yang bersangkutan. Dalam survei ini dilakukan pula pengujian terhadap nilai kalori (dan kadar air) beberapa jenis kayu bakar dan limbah. Dalam analisa ini perbandingan penggunaan energi juga didasarkan pada satu kilogram (kayu bakar dan limbah) dan liter (minyak tanah) atau didasarkan pada nilai rupiahnya. Tabel 12 dan 13 memberikan informasi mengenai nilai kalori (dan kadar air) dari beberapa jenis kayu bakar dan limbah berdasarkan pengujian di laboratorium atas dasar contoh yang diambil di lapangan pada saat jenis-jenis bahan bakar tersebut akan digunakan dalam proses produksi yang bersangkutan.¹

Tabel 12
NILAI KALORI BEBERAPA JENIS KAYU BAKAR

Jenis Kayu	Nilai Tengah dan Deviasi Standar ^a				Nilai Terendah dan Tertinggi				Jumlah Contoh
	Nilai Kalori (kcal per kg)		Kadar Air (%)		Nilai Kalori (kcal per kg)		Kadar Air (%)		
Karet	3.306	(1.421)	39,5	(13,4)	1.714 - 6.329	19,4 - 51,9		8	
Albasia	2.779	(42)	25,0	(5,5)	2.685 - 2.814	15,8 - 33,1		8	
Jati	3.618	(223)	27,0	(3,4)	3.716 - 3.874	23,8 - 33,2		6	
Johar	4.052	(941)	40,7	(15,8)	2.718 - 5.286	22,3 - 61,4		6	
Bambu	3.431	(369)	26,9	(5,5)	2.659 - 3.729	18,6 - 38,5		14	
Lainnya									
- Kadar air									
< 40% ^b	3.405	(578)	26,9	(6,7)	2.896 - 4.001	10,5 - 39,2		23	
- Kadar air									
> 40% ^c	2.990	(526)	54,6	(6,0)	2.108 - 3.906	45,3 - 64,4		15	

Catatan: ^a Angka-angka dalam kurung adalah deviasi standar.
^b Asam (2), Puspa (3), Ki Pare (3), Petai Cina (2), Sengon (3), Caringin (1), Ploso (1), Bluntas (1), Kihujan/Albasia/Abu (4), Kayu Kelapa (3); angka-angka dalam kurung menunjukkan jumlah contoh.
^c Mangga (3), Petai Cina (2), Nangka (1), Turi (1), Jambu (1), Keping (1), Terisi (1), Kormis (1), Kirinyuh (1), Hapaan (1), Wisnu (1), Cemara (1); angka-angka dalam kurung menunjukkan jumlah contoh.

Tabel 12 menunjukkan variasi yang besar dalam nilai kalori kayu bakar, antara jenis kayu bakar yang satu dibandingkan dengan yang lainnya, dan juga bagi jenis kayu bakar yang sama. Salah satu sebab perbedaan dalam nilai kalori jenis kayu yang sama adalah kadar air.² Tetapi variasi dalam jenis kayu

¹Mengenai metode pengujian di laboratorium terhadap contoh yang dikumpulkan di lapangan akan terdapat pembahasan tersendiri dalam analisa lain.
²Lihat misalnya Z. Coto, *Teknik Efisiensi Penggunaan Energi Kayu Bakar*, kertas kerja dalam Seminar HCD-IV, Fakultas Kehutanan IPB, 8-9 September 1979.

bakar yang sama juga bersumber pada bagian pohon yang berlainan dan usia pohon. Hasil pengujian di laboratorium terhadap kayu karet yang digunakan oleh beberapa industri pedesaan di Jawa Barat menunjukkan variasi dalam nilai kalori antara 1.714 kkal/kg hingga 6.329 kkal/kg. Angka terendah ini berkaitan dengan kadar air yang tinggi (52%) dan angka tertinggi berkaitan dengan kadar air yang rendah (19%). Nilai tengah dari contoh kayu karet memberikan kadar air sebesar kira-kira 40% (dengan deviasi standar sebesar 13%) dan nilai kalori sebesar 3.300 kkal/kg (dengan deviasi standar sebesar 1.420 kkal/kg). Secara rata-rata dapat dikatakan bahwa kayu karet yang digunakan oleh sektor industri pedesaan tidak cukup dikeringkan terlebih dahulu. Dengan kadar air rata-rata sebesar 40%, menurut rumus Panshin dan de Zeeuw, nilai kalori kayu yang bersangkutan hanya 67% daripada dalam keadaan kering tanur.¹ Hal yang sama tampaknya berlaku untuk kayu johar dan beberapa jenis kayu lainnya (mangga, nangka, turi, jambu, terisi, kormis, dan lain-lainnya).

Kayu albasia yang digunakan mempunyai kadar air sebesar rata-rata 25% (dengan deviasi standar sebesar 6%) dan nilai kalori rata-rata sebesar 2.780 kkal/kg (dengan deviasi standar sebesar hanya 42 kkal/kg). Kayu jati yang digunakan juga relatif kering (kadar air 27%), demikian pula halnya dengan bambu (kadar air 27%). Sejumlah jenis kayu lainnya secara rata-rata juga digunakan dengan kadar air sebesar 27%. Untuk jenis-jenis kayu ini, demikian juga kayu jati dan bambu, nilai kalorinya berkisar pada 3.500 kkal/kg.

Tabel 13

NILAI KALORI BEBERAPA JENIS LIMBAH

Jenis Limbah	Nilai Tengah dan Deviasi Standar ^a		Jumlah Contoh
	Nilai Kalori (kkal per kg)	Kadar Air (%)	
Batok/tempurung kelapa	3.792 (253)	28,2 (8,0)	4
Sabut kelapa	2.670	24,9	1
Sekam padi	2.257	35,4	2
Dedak kasar	2.776	...	2
Jerami padi	2.721	47,3	1
Ampas Sereh	2.517	39,1	1
Sangkrah daun tebu	3.538	71,1	1

Catatan: ^a Angka-angka dalam kurung adalah deviasi standar.

¹Rumus tersebut adalah $N_{KA} = H \times \frac{100 - (KA/7)}{100 + KA}$ di mana N_{KA} adalah nilai kalori pada kadar air KA (%), dan H adalah nilai kalori pada keadaan kering tanur. Lihat Z. Coto, *ibid*.

Tabel 13 memberikan informasi mengenai nilai kalori (dan kadar air) beberapa jenis limbah yang digunakan oleh beberapa usaha yang disurvei. Untuk batok/tempurung kelapa dan sangkrah daun tebu nilai kalori yang diperoleh adalah rata-rata sekitar 3.500 kkal/kg, sedangkan untuk jenis-jenis limbah lainnya berkisar pada 2.600 kkal/kg. Hasil penelitian yang lain menunjukkan bahwa panas yang dihasilkan dari pembakaran sekam padi berkisar antara 2.940 kkal/kg dan 3.461 kkal/kg.¹ Dalam hal ini kadar air juga mempunyai pengaruh yang cukup besar.

Industri Pembakaran Kapur

Hasil pengamatan pada empat industri pembakaran kapur menunjukkan variasi yang cukup besar dalam penggunaan bahan bakar (kilogram kayu bakar) per-satuan output (kilogram kapur). Seperti terlihat dalam Tabel 14, nilai penggunaan bahan bakar ini bervariasi antara 0,99 dan 1,94 kg kayu bakar per kg kapur. Ditilik dari segi ini dapat dikatakan bahwa di antara usaha-usaha dalam sampel yang bersangkutan terdapat usaha-usaha dengan penggunaan energi yang mempunyai efisiensi hampir dua kali lebih baik daripada usaha-usaha lainnya. Perbedaan ini kiranya dipengaruhi oleh jenis input bahan baku (utama), jenis-jenis input bahan bakar, proses produksi dan peralatan pembakarannya (kiln).

Dari sudut teknologi pembakaran kapur, panas yang dibutuhkan untuk pembakaran yang baik berkisar antara 900°C dan 1.200°C. Kiln yang baik terdiri atas beberapa bagian, yaitu cerobong, celah untuk pemuatan, daerah pemanasan awal (preheating), daerah kalsinasi, dan daerah pendinginan. Semakin jelas pemisahan fungsi dari masing-masing bagian tersebut, semakin kecil (hemat) pemakaian energinya.² Tungku pembakaran yang dijumpai dalam survei berbentuk silinder tegak yang dibuat dari batu bata dengan tanah lempung (ada kalanya semen) sebagai bahan perekat. Untuk pembakaran yang menghasilkan sekitar 3 ton kapur digunakan tungku dengan ukuran kedalaman kira-kira 200 cm dan diameter 140 cm, sedangkan untuk pembakaran yang menghasilkan sekitar 5 ton kapur digunakan tungku dengan ukuran kedalaman sekitar 260 cm dan diameter 210 cm. Pengamatan di Jawa Timur menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar mencapai sebesar 2,6 kg kayu bakar per kg kapur. Angka ini tinggi dibandingkan dengan yang diperoleh dari hasil survei (Tabel 12). Hal ini disebabkan oleh nilai konversi yang relatif tinggi yang dipakai sebagai dasar perhitungan, yaitu sekitar 743 kg/m³ kayu bakar. Survei yang diselenggarakan di Jawa Barat menunjukkan

¹Lihat J.M. Sugiarta S., "Manfaat Sekam," harian umum *Angkatan Bersenjata*, 26 Juli 1980.

²Lihat A. Abbas, N. Kahar, dan Supriyatno, *op. cit.*

PENGUNAAN ENERGI DALAM PROSES PEMBAKARAN KAPUR

Lokasi	Input Bahan Baku Utama (per proses)	Output Kapur (ton)	Pengadaan Bahan Bakar (Kayu)		
			Kilogram Kayu Bakar Per Kilogram Kapur	Rupiah Per Kilogram Kapur	Kilokalori Per Kilogram Kapur
A. Hasil Survei					
1. Desa Cibogo (Padaherang, Ciamis)	Batu karang 13 m ³ (18,2 ton)	5,0	1,94 (kayu karèt, jati, sengon)	11,67	6.710,0
2. Desa Cibogo (Padaherang, Ciamis)	Batu karang 7 m ³ (8,4 ton)	2,8	1,38 (kayu jati, sengon)	6,79	4.903,4
3. Desa Ciganjeng (Padaherang, Ciamis)	Batu kapur 9 m ³ (... ton)	5,8	0,99 (kayu mangga, klepu, carmy)	6,12	2.948,8
4. Desa Sukawangi (Songajaya, Garut)	Batu cadas 5 m ³ (8 ton)	4,0	1,88 (kayu jeungjing)	9,38	6.384,4
B. Pembandingan					
5. Desa Klepu, Sumber Manjing Wetan, Druju (Sumber Manjing Wetan, Malang) ^a	Batu kapur 48 m ³	20,0	(i) 2,6 (ii) 1,25 (kayu karet, kopi, lamtoro, sengon)	—	—

Catatan: ^a Lihat A. Abbas, N. Kahar, Supriyatno, "Pembakaran Kapur di Kecamatan Sumber Manjing Wetan — Suatu Kasus, Masalah Kehidupan Rakyat dan Penggunaan Sumber Energi," dalam *Konservasi Energi*, Hasil-hasil Lokakarya Konservasi Energi, 24-25 September 1979 (Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi, 1980); (i) perkiraan dengan nilai konversi: 1 m³ kayu bakar = 743 kg, dan (ii) perkiraan dengan nilai konversi: 1 m³ kayu bakar = 350 kg.

bahwa nilai konversi sebesar 350 kg/m^3 mungkin lebih realistik. Dengan penggunaan nilai konversi yang terakhir ini penggunaan energi untuk pembakaran kapur di Jawa Timur berkisar pada 1,25 kg kayu bakar per kg kapur. Di Jawa Tengah, penggunaan energi berkisar pada 1 kg kayu bakar per kg kapur.¹

Ditinjau dari sudut biaya energi untuk produksi kapur, terdapat variasi yang cukup besar pula, yaitu antara Rp 6,00 dan Rp 12,00 per kg kapur. Penggunaan panas ternyata juga bervariasi dalam proporsi yang hampir sebanding dengan perbedaan penggunaan dalam kilogram kayu bakar, yaitu antara 2.948,8 kkal dan 6.710 kkal per kg kapur. Hal ini menunjukkan bahwa dari sudut teknis dan ekonomis masih terdapat ruang gerak untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi oleh beberapa usaha pembakaran kapur. Permasalahan ini perlu dikaji lebih lanjut, sebab selain perbedaan-perbedaan dalam input bahan baku dan bahan bakar, perbedaan proses produksi dan perbedaan tungku pembakaran, skala produksi mungkin cukup berpengaruh.

Industri Pembuatan Ikan Pindang

Tabel 15 menunjukkan variasi yang cukup besar dalam penggunaan energi untuk pembuatan ikan pindang. Penggunaan kayu bakar bervariasi antara 0,83 kg dan 5,62 kg per kg ikan pindang. Mengingat contoh yang kecil, perbedaan-perbedaan dalam penggunaan energi tidak segera dapat diterangkan oleh perbedaan dalam input bahan baku dan bahan bakar. Terlepas dari banyaknya ikan (dalam kilogram) yang dimasak, setiap proses rata-rata memakan waktu pemasakan selama 5 jam. Cara pembuatan dapat dilakukan dengan memasak ikan yang disusun dalam paso (kuali) sehingga air asat. Cara lain juga dilakukan, yaitu ikan yang dibumbui, dibungkus dan disusun dalam paso, direbus dengan panas yang tinggi sehingga setengah matang. Kemudian setengah air yang tersisa dibuang dan dilanjutkan proses merebus dengan panas yang kecil. Contoh yang kecil ini tidak dapat menunjukkan perbedaan sistematis dalam penggunaan energi berdasarkan perbedaan proses pemasakan.

Ditinjau dari segi biaya energinya, terdapat variasi yang cukup besar pula, yaitu antara Rp 14,00 dan Rp 67,00 per kg ikan pindang. Seperti terlihat dalam Tabel 15, ada kemungkinan bahwa penggunaan energi lebih efisien bagi volume pemasakan yang lebih besar, misalnya untuk memasak 40 kg ikan per paso dibandingkan dengan memasak 10 kg ikan per paso. Hal ini terlihat dalam perbedaan penggunaan panas untuk proses pengolahan yang bersangkutan, yaitu antara 2.779 kkal dan 11.960 kkal per kg ikan pindang.

¹*Ibid.*

Tabel 15

PENGUNAAN ENERGI DALAM PROSES PEMBUATAN IKAN PINDANG

Lokasi	Input Bahan Baku Utama (per proses)	Output Ikan Pindang (kg)	Penggunaan Bahan Bakar (Kayu)		
			Kg Kayu Bakar Per Kg Ikan Pindang	Rupiah Per Kg Ikan Pindang	Kkal Per Kg Ikan Pindang
1. Desa Gebang Ilir (Babakan, Cirebon)	Ikan bandeng 20 kg	16	5,62 (kayu, petai eina, wisnu, eemara)	33,75	18.418,8
2. Desa Purwawinangun (Kapetahan, Cirebon)	Ikan kembung/ layang 6,5 kg	6	1,83 (kayu albasia)	25,67	5.094,8
3. Desa Mertasinga (Cirebon Utara, Cirebon)	Ikan kembung 40 kg	27	0,83 (kayu albasia/waru)	13,92	2.779,0
4. Desa Mertasinga (Cirebon Utara, Cirebon)	Ikan kembung/ layang 10 kg	7,5	4,00 (kayu mangga/asam)	66,80	11.960,0

Tabel 16

PENGUNAAN ENERGI DALAM PROSES PEMBUATAN TAHU DAN TEMPE

Lokasi	Input Bahan Baku Utama	Output	Penggunaan Bahan Bakar		
			Rupiah Per Kg Input & kedelai	Rupiah Per Output	Kkal Per Output
				per 1.000 potong	per 1.000 potong
1. Desa Cipeujeuh (Lemah Abang, Cirebon)	Kedelai 20 kg	Tahu: 1.000 potong	15,75 (minyak tanah)	315,00	76.500,0
2. Desa Kasugengan (Plumbon, Cirebon)	Kedelai 35 kg	Tahu: 2.400 potong	7,07 sekam padi)	103,00	71.875,0
3. Desa Megu (Weru, Cirebon)	Kedelai 20 kg	Tahu: 1.600 potong	11,52 (kulit kacang)	144,00	...
4. Desa Waled Kota (Waled, Cirebon)	Kedelai 30 kg	Tahu: 1.872 potong	17,50 (minyak tanah)	280,00	68.109,0
				per kg tempe	per kg tempe
5. Desa Kasugengan (Plumbon, Cirebon)	Kedelai 46 kg	Tempe: 88,7 kg	14,43 (kayu albasia)	7,50	2.600,4
6. Desa Warurayam (Plumbon, Cirebon)	Kedelai 22 kg	Tempe: 38,5 kg	11,14 (minyak tanah)	6,40	1.545,5

Industri Pembuatan Tahu dan Tempe

Biaya energi dalam proses pembuatan tahu (Tabel 16) tampak berbeda menurut jenis input energinya. Usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah mengeluarkan kira-kira antara Rp 16,00 dan Rp 18,00 untuk setiap kilogram input kedelai atau antara Rp 280,00 dan Rp 315,00 per 1.000 potong tahu (output). Limbah (sekam padi dan kulit kacang) juga digunakan oleh beberapa usaha pembuatan tahu. Biaya energi yang dikeluarkan oleh usaha-usaha ini lebih rendah daripada dengan menggunakan minyak tanah, yaitu antara Rp 7,00 dan Rp 12,00 per kilogram input kedelai, atau antara Rp 103,00 dan Rp 144,00 per 1.000 potong tahu (output). Informasi yang diperoleh dari survei menunjukkan bahwa sekam padi digunakan bukan hanya karena pertimbangan harga tetapi karena jenis bahan bakar ini menjamin panas yang kontinu yang diperlukan oleh proses yang bersangkutan. Ditinjau dari sudut penggunaan panas tampaknya tidak terdapat perbedaan yang besar antara minyak tanah dan limbah, yaitu sekitar 70-80 ribu kkal per 1.000 potong tahu. Hal ini mungkin menunjukkan bahwa untuk memperoleh keuntungan ekonomis, minyak tanah tidak perlu menjadi bahan bakar utama. Malahan limbah merupakan jenis bahan bakar yang secara teknis-ekonomis mempunyai kelebihan.

Untuk pembuatan tempe, biaya energi mungkin tidak terlampau berbeda antara usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar dan usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah, yaitu antara Rp 11,00 dan Rp 15,00 per kg input kedelai atau antara Rp 6,00 dan Rp 7,50 per kg tempe (output). Apabila dibuat pengandaian bahwa panas yang terkandung dalam penggunaan minyak tanah sebagai bahan bakar adalah sekitar 8.500 kkal/liter, maka terdapat perbedaan dalam efisiensi antara penggunaan minyak tanah dan kayu bakar. Dengan kayu albasia (sekitar 2.780 kkal/kg), penggunaan panas adalah sekitar 2.600 kkal per kg tempe, sedangkan dengan minyak tanah penggunaannya hanya sekitar 1.545 kkal per kg tempe. Dalam hal ini tampaknya efisiensi penggunaan kayu bakar lebih rendah daripada minyak tanah, tetapi masih dikompensasi oleh perbedaan harga: sekitar Rp 4,00 per 1.000 kkal untuk minyak tanah dan Rp 3,00 per 1.000 kkal untuk kayu albasia pada harga pasaran sekitar Rp 8,00 per kg. Sebagai perbandingan, untuk sekam padi diperoleh perkiraan sebesar Rp 1,00 per 1.000 kkal.

Industri Pengolahan Teh

Tabel 17 memberikan ilustrasi penggunaan energi dalam beberapa proses pengolahan teh. Teknik pengolahan yang dipakai oleh usaha-usaha yang disurvei berlainan, dan tidak jelas apakah mutu hasil produksinya sangat

Tabel 17

PENGUNAAN ENERGI DALAM PROSES PENGOLAHAN TEH

Lokasi	Input Bahan Baku Utama	Output	Penggunaan Bahan Bakar	
			Rupiah Per Kg Output	Kkal Per Kg Output
1. Desa Cikajang (Cikajang, Garut)	Teh basah 100 kg	Teh gosok 15 kg	112,00 (kayu sipres)	47.670,0
2. Desa Cikajang (Cikajang, Garut)	Teh basah 8 kg	Teh hijau 2,4 kg	62,50 (kayu albasia)	34.737,50
3. Desa Cikajang (Cikajang, Garut)	Teh basah 400 kg	Teh hijau 100 kg	40,00 (minyak solar)	8.500,0

berbeda. Setiap proses menghasilkan beberapa mutu teh sekaligus (Peco, Bohea, dan Orange). Untuk skala produksi yang besar, teh basah dianginkan atau dikeringkan lebih dahulu sebelum disanggray (diaduk dalam kualii atau roller sambil dipanaskan). Penyanggrayan ini dilakukan secara berulang hingga 6 kali. Untuk skala produksi yang kecil, teh basah langsung disanggray sebanyak dua kali. Tampaknya, biaya energi untuk pengolahan teh lebih murah dengan bahan bakar minyak (minyak solar) daripada dengan kayu bakar. Tetapi tampaknya, minyak solar yang secara teknis juga lebih menguntungkan hanya dipergunakan oleh usaha dengan skala besar.

Beberapa kasus yang ditinjau di atas menunjukkan bahwa perlu dilakukan studi yang lebih sistematis untuk mempelajari persoalan-persoalan penggunaan energi dalam kegiatan industri di pedesaan. Dengan contoh yang lebih besar untuk setiap jenis industri dan instrumen survei yang lebih sempurna dapat dilakukan pembedaan yang lebih tajam di antara usaha-usaha tersebut berdasar ramuan inputnya, proses pengolahannya, dan mutu output-nya. Standardisasi memang tidak mudah dilakukan, tetapi pengelompokan yang lebih terperinci kiranya sudah dapat memperbesar pengertian tentang perbedaan-perbedaan dalam penggunaan energi. Dengan demikian dapat pula dilihat kemungkinan-kemungkinan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi bagi sektor industri pedesaan. Sebab, seperti yang dilihat dalam bagian terdahulu analisa ini, tingkat efisiensi penggunaan energi di pedesaan masih sangat rendah.

Selain analisa yang bersifat "cross-section," yaitu dengan membandingkan beberapa usaha pada waktu yang sama, analisa yang dilakukan untuk jangka waktu tertentu mungkin dapat membantu menerangkan persoalan-persoalan energi yang dihadapi oleh industri di pedesaan. Memperoleh data "time series" untuk melakukan analisa serupa ini memang tidak mudah. Un-

tuk beberapa jenis industri mungkin tersedia studi-studi kasus yang dapat digunakan. Misalnya, suatu studi yang diterbitkan dalam tahun 1927 menunjukkan bahwa untuk setiap satu ton kapur dibutuhkan sekitar 400 kg kayu bakar, untuk setiap 1.000 batu bata dibutuhkan sekitar 2 stapel meter (atau sekitar $1,5 \text{ m}^3$) kayu bakar, dan untuk setiap 1.000 buah genteng dibutuhkan sekitar 1,5 stapel meter (atau sekitar $1,125 \text{ m}^3$) kayu bakar.¹ Hasil survei tahun 1980 ini menunjukkan bahwa untuk pembakaran kapur dibutuhkan antara 1.000 kg dan 2.000 kg kayu bakar per ton kapur. Angka-angka ini mencapai 2,5 kali hingga 5 kali lebih besar daripada perkiraan tahun 1920-an tersebut di atas. Untuk pembuatan batu bata, angka yang diperoleh dari survei tahun 1980 adalah sebesar $3,6 \text{ m}^3$ kayu bakar per 1.000 batu bata, atau sekitar dua kali lebih besar daripada perkiraan tahun 1920-an. Untuk pembuatan genteng, perkiraan dari hasil survei tahun 1980 ini tidak terlampaui berbeda, yaitu antara $1,25 \text{ m}^3$ dan $1,95 \text{ m}^3$ kayu bakar per 1.000 buah genteng, dibandingkan dengan perkiraan sebesar $1,125 \text{ m}^3$ yang diperoleh dalam tahun 1920-an. Tinjauan singkat ini menimbulkan pertanyaan apakah mutu kayu bakar pada saat ini sudah jauh menurun dibandingkan dengan di waktu yang lalu, ataukah peningkatan volume penggunaan bahan bakar per satuan output ini disebabkan oleh hal-hal yang lain. Dalam tulisan Hamzah dinyatakan bahwa kayu yang dahulu termasuk kategori kayu bakar (*brandhout*) kini digolongkan kayu pertukangan (*timmerhout*) sebagai akibat harga kayu yang meningkat.² Hal ini berarti bahwa dalam jangka panjang memang dapat timbul masalah-masalah dalam penyediaan (suplai) kayu bakar, apabila bukan dari segi volumenya, sesedikitnya dari segi mutunya.

BEBERAPA KESIMPULAN

Industri pedesaan diharapkan menjadi salah satu pendorong bagi pembangunan desa, yaitu untuk meningkatkan hasil produksi dan pendapatan penduduk desa serta untuk menyerap tenaga kerja yang berlebihan di pedesaan. Analisa perkembangan desa atas dasar data-data yang dikumpulkan setiap tahun oleh Departemen Dalam Negeri menunjukkan bahwa di Jawa Barat (tahun 1977/1978), dari kelompok desa-desa di mana sektor industri merupakan mata pencaharian lebih dari 55% penduduk, sebanyak 54% sudah termasuk desa-desa dengan produksi tinggi (lebih dari Rp 100 juta). Sebaliknya, dari kelompok-kelompok desa-desa di mana sektor pertanian masih merupakan mata pencaharian lebih dari 55% penduduk, sebanyak 62%

¹Lihat A.J. Warta, "Productie en Consumptie van Brandhout" dalam *Tectona*, 20, 1927, hal. 925-948, dikutip oleh Z. Hamzah dalam kertas kerja berjudul *Corat-coret tentang Situasi Kayu Bakar di Jawa*, Seminar HCD-IV, Fakultas Kehutanan IPB, 8-9 September 1979.

²Lihat Z. Hamzah, *ibid*.

masih termasuk desa-desa dengan produksi rendah dan menengah (kurang dari Rp 100 juta).

Peranan energi dalam pembangunan desa, khususnya di sektor industri, dapat dimengerti secara lebih mendalam dengan mempelajari saham input energi dalam kegiatan produksi, peningkatan produktivitas dan penciptaan lapangan kerja. Data-data yang dikumpulkan oleh Biro Pusat Statistik dalam rangka Sensus Industri (1974/1975) memberikan titik tolak yang berguna, tetapi untuk kepentingan mempelajari peranan energi di sektor industri pedesaan perlu diadakan penyempurnaan dalam instrumen surveinya. Apabila hal ini dapat dilaksanakan, untuk selanjutnya pengumpulan data dan informasi secara sistematis pada tingkat nasional dapat dilakukan dengan lebih teratur dan lebih murah.

Selain meneliti persoalan-persoalan di bidang energi yang dihadapi oleh sektor industri pedesaan sebagai bahan untuk merumuskan kebijaksanaan energi dan kaitannya dengan kebijaksanaan pembangunan desa, analisa ini diharapkan dapat memberikan suatu kerangka bagi pengumpulan data secara sistematis.

Ringkasan analisa ini disusun berdasarkan tiga kesimpulan utama yang diperoleh dari analisa mengenai peranan energi di sektor industri pedesaan. Kasus Jawa Barat mungkin juga berlaku untuk daerah-daerah lainnya.

Kesimpulan 1: Industri pedesaan pada umumnya terjebak dalam kegiatan produksi yang tidak efisien karena skala usahanya yang kecil. Peranan energi dalam membantu industri pedesaan mengatasi atau keluar dari keadaan ini ternyata hanya terbatas. Menambah input energi per tenaga kerja dapat membawa pengaruh positif kepada produktivitas tenaga kerja tetapi membawa pengaruh negatif kepada produktivitas energi itu sendiri. Dalam keadaan seperti ini, meningkatnya produktivitas tenaga kerja mungkin tidak membantu meningkatkan pendapatan tenaga kerja (labor share), karena bagian yang semakin besar dari setiap peningkatan nilai tambah diambil oleh input energi (energy share).

Salah satu masalah utama di sektor industri pedesaan adalah rendahnya produktivitas tenaga kerjanya. Menurut Sensus Industri, di Jawa Barat terdapat sekitar 150.000 usaha yang dikelompokkan oleh Biro Pusat Statistik ke dalam industri rumah tangga/kerajinan rakyat. Sekitar 97% usaha-usaha ini terdapat di pedesaan, dan menyerap 72% seluruh tenaga kerja yang terlibat dalam kegiatan sektor industri di Jawa Barat. Perbandingan produktivitas

tenaga kerja menurut pengelompokan industri rumah tangga/kerajinan rakyat, industri kecil, dan industri sedang dan besar secara rata-rata untuk Jawa Barat adalah 1 : 6 : 31. Perbedaan produktivitas tenaga kerja biasanya mencerminkan perbedaan pendapatan tenaga kerja yang bersangkutan.

Perbedaan produktivitas tenaga kerja di atas tampaknya berkaitan dengan perbedaan dalam besarnya energi per tenaga kerja. Perbandingan besarnya energi per tenaga kerja menurut pengelompokan industri rumah tangga/kerajinan rakyat, industri kecil, dan industri sedang dan besar secara rata-rata untuk Jawa Barat adalah 1 : 6 : 23. Pola ini berbeda-beda menurut jenis industri. Misalnya untuk industri pengolahan bahan makanan (kode industri 311-312), perbandingan energi per tenaga kerja menurut pengelompokan di atas adalah 1 : 2 : 8, sedangkan perbandingan produktivitas tenaga kerjanya adalah 1 : 3 : 15. Pada umumnya dapat dikatakan bahwa dengan skala usaha yang lebih besar, peningkatan jumlah energi per tenaga kerja membawa peningkatan yang lebih besar dalam produktivitas tenaga kerja.

Namun di pihak lain, peningkatan penggunaan energi membawa akibat menurunnya produktivitas energi. Secara rata-rata, diukur atas dasar penggunaan energi per nilai output (produk kotor), kepadatan energi (energi intensity) pada industri rumah tangga/kerajinan rakyat lebih besar daripada kepadatan energi pada kelompok industri lainnya. Analisa berdasarkan data hasil Sensus Industri (pada tiga digit kode industri) menunjukkan bahwa setiap 1% perubahan dalam kepadatan energi mengakibatkan perubahan dalam produktivitas energi sebesar -0,92% untuk kelompok industri rumah tangga/kerajinan rakyat. Efek penurunan produktivitas energi ini lebih besar dibandingkan dengan yang dialami oleh kelompok industri lainnya. Energi, dilihat sebagai faktor produksi, memang dapat diperkirakan akan mengalami gejala "diminishing marginal productivity" seperti faktor-faktor input lainnya. Tetapi pengaruh ini semakin terasa oleh usaha-usaha berskala kecil. Industri sedang dan besar yang secara relatif dapat memanfaatkan "economies of scale" ternyata secara relatif lebih hemat (dan efisien) dalam pemakaian energi.

Masalah bagi industri pedesaan adalah bahwa penurunan yang cepat dalam produktivitas energi mengakibatkan peningkatan yang cepat pula dalam komponen biaya energi dari produksi. Dengan meningkatnya bagian dari nilai tambah yang dibayarkan untuk input energi (energy share), maka bagian dari nilai tambah yang dibayarkan kepada tenaga kerja (labor share) dan faktor-faktor input lainnya menjadi lebih kecil.

Kesimpulan 2: Hubungan negatif antara produktivitas tenaga kerja dan produktivitas energi di sektor industri pedesaan mencerminkan

distorsi dalam alokasi faktor-faktor produksi; tenaga kerja tidak dibekali dengan energi dan modal yang cukup, padahal tampaknya berlaku bahwa tenaga kerja, energi dan modal merupakan faktor-faktor produksi yang bersifat komplementer satu dengan lainnya. Keadaan ini berbeda dengan yang lazimnya berlaku untuk industri-industri yang sudah berkembang, yaitu di mana tenaga kerja dan energi serta tenaga kerja dan modal dapat saling mensubstitusikan. Distorsi dalam alokasi faktor-faktor produksi mungkin sekali disebabkan oleh ketimpangan dalam perbandingan harga antara faktor-faktor produksi tersebut.

Dalam kelompok industri rumah tangga/kerajinan rakyat di Jawa Barat, skala usaha di pedesaan secara rata-rata hanya seperempat dari skala usaha yang terdapat di kota. Atas dasar data-data hasil Sensus Industri mengenai industri rumah tangga/ kerajinan rakyat di kota dan di desa, terlihat bahwa di kota terdapat hubungan positif antara produktivitas tenaga kerja dan produktivitas energi, sedangkan di desa terdapat hubungan negatif antara produktivitas tenaga kerja dan produktivitas energi. Keadaan ini dapat diartikan bahwa penyerapan tenaga kerja oleh sektor industri pedesaan tidak diikuti oleh peningkatan penggunaan energi. Keadaan serupa ini merupakan masalah yang biasa dihadapi oleh sektor ekonomi dengan kelebihan tenaga kerja (surplus labor).

Produktivitas tenaga kerja berbeda secara menyolok antara industri rumah tangga/kerajinan rakyat yang berada di desa dan yang berada di kota. Untuk Jawa Barat, produktivitas tenaga kerja di kota (Rp 593.000,00 per orang per tahun pada tahun 1974/1975) kira-kira 2,7 kali lebih besar daripada produktivitas tenaga kerja di desa (Rp 218.000,00 per orang per tahun). Untuk Indonesia secara keseluruhan, perbandingannya adalah 1 : 3. Perhitungan produktivitas tenaga kerja atas dasar hari orang kerja (HOK atau mandays) tidak menunjukkan perbedaan yang demikian besar. Hal ini disebabkan oleh karena pemanfaatan tenaga kerja di desa (97,6 HOK per tenaga kerja dalam setahun) hanya sekitar 70% dari pemanfaatan tenaga kerja di kota (140,6 HOK per tenaga kerja dalam setahun).

Energi sebagai input produksi, secara berdiri sendiri tidak dapat berperan dalam meningkatkan produktivitas total suatu usaha, tetapi harus dilihat dalam kaitannya dengan faktor-faktor produksi lainnya, misalnya barang modal/peralatan produksi, kualitas tenaga kerja, teknologi dan sebagainya. Distorsi dalam alokasi faktor-faktor produksi yang dialami oleh industri pedesaan mungkin sekali disebabkan oleh perbandingan harga yang timpang antara faktor-faktor produksi tersebut. Harga modal lebih mahal di desa

daripada di kota, sedangkan harga tenaga kerja lebih murah di desa daripada di kota. Selain itu, tampaknya harga energi juga lebih mahal di desa daripada di kota. Hal ini segera terlihat untuk bahan bakar minyak (BBM), khususnya minyak tanah yang mempunyai jalur distribusi yang panjang.

Di sektor industri rumah tangga/kerajinan rakyat di pedesaan Jawa Barat, bagian dari kayu bakar dan arang dalam keseluruhan budget energi (biaya energi dalam produksi) mencapai sekitar 75%, sisanya sebesar 25% terdiri dari BBM (saham minyak tanah adalah sebesar 5%). Di kota, pemakaian BBM sudah lebih meluas dan mencapai 47% (minyak tanah: 24%), dan sisanya sebesar 53% (terdiri dari kayu bakar dan arang). Atas dasar data-data hasil Sensus Industri, analisa ini menunjukkan bahwa produktivitas energi di sektor industri pedesaan juga dipengaruhi oleh struktur penggunaan energi: semakin besar bagian kayu bakar dan arang semakin rendah produktivitas energinya, dan semakin besar bagian minyak tanah semakin tinggi produktivitas energinya. Kesimpulan ini memberi kesan bahwa substitusi minyak tanah untuk kayu bakar (dan arang), sejauh memang dimungkinkan secara teknis, dapat memberi efek ekonomis yang cukup berarti untuk kegiatan produksi di sektor industri pedesaan.

Kesimpulan 3: "Persoalan energi" yang dihadapi oleh industri pedesaan disebabkan oleh kesulitan-kesulitan untuk dapat mengambil manfaat teknis-ekonomis yang optimal dalam penggunaan energi sebagai faktor produksi. Semakin besar kesulitan ini semakin besar komponen biaya energi dalam kegiatan produksi. Selain itu, pasar energi di desa cenderung mendiskriminasi usaha-usaha berskala kecil dan usaha-usaha dengan jadwal produksi yang kurang teratur.

Kayu bakar masih merupakan bahan bakar utama bagi industri pedesaan. Kayu bakar bagi komponen industri merupakan komoditi yang komersial sifatnya: dalam hal ini tidak lagi tepat untuk menggolongkan kayu bakar sebagai energi non-komersial. Kelancaran penyediaan kayu bakar tergantung dari kesempurnaan struktur perdagangannya. Tetapi struktur permintaan juga mempengaruhinya.

Hasil survei energi di pedesaan Jawa Barat (Januari-Maret 1980) menunjukkan bahwa sejumlah 77% usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama memakainya karena bahan bakar tersebut paling sesuai ditinjau dari segi proses atau mutu hasil produksinya. Potensi untuk menggantikan kayu bakar dengan jenis bahan bakar lain tampaknya masih sangat terbatas. Dalam beberapa hal di mana minyak tanah secara teknis dapat menjadi bahan bakar pengganti, hambatan yang dihadapi produsen

terletak pada kesulitan melakukan investasi untuk mengganti peralatan produksi.

Informasi yang dikumpulkan melalui survei tidak menunjukkan perbedaan yang sistematis dalam harga kayu bakar antara yang dibeli pada saat diperlukan dan yang diperoleh atas dasar pesanan/langganan. Tampaknya, perjanjian untuk berlangganan lebih banyak dimaksudkan untuk menjamin kelancaran persediaan kayu bakar daripada untuk memperoleh kayu bakar dengan harga yang lebih murah. Dalam beberapa proses produksi, jenis kayu bakar yang dipakai tidak terlampaui menentukan, dan pilihan jenis kayu bakar biasanya didasarkan pada pertimbangan harga. Tetapi beberapa proses lainnya membutuhkan jenis-jenis kayu bakar tertentu, dan hanya dapat diganti dengan mengorbankan mutu produksi. Struktur kebutuhan kayu bakar yang cukup beraneka-ragam (diversified) ini jelas membutuhkan suatu sistem pasar yang sesuai.

Kayu karet, salah satu jenis kayu bakar yang tinggi permintaannya di sektor industri pedesaan, telah diperdagangkan secara cukup luas. Kabupaten Ciamis, misalnya, meng-"ekspor" kayu karet ke Kabupaten Cirebon di mana harga kayu bakar pada umumnya memang lebih tinggi. Harga pasaran kayu karet impor di Kabupaten Cirebon mencapai 40% di atas harga pasaran di Kabupaten Ciamis. Sistem perdagangan ini membawa akibat terhadap penyediaan kayu karet di Kabupaten Ciamis sendiri: (a) harga meningkat sesuai dengan hukum ekonomi; atau, (b) terjadi kelangkaan sebagai akibat pengalihan perdagangan (trade diversion). Kedua keadaan ini dialami misalnya oleh industri-industri pembakaran kapur di Kabupaten Ciamis yang merupakan salah satu konsumen kayu bakar yang besar. Sebagai akibat dari "crowding out" kayu karet ini, sejak beberapa waktu industri-industri tersebut menggunakan jenis-jenis kayu bakar yang lain. Hal ini mungkin menerangkan mengapa dibandingkan dengan perkiraan pada tahun 1920-an, konsumsi kayu bakar telah meningkat, yaitu dari 400 kg per ton kapur menjadi 1.000 kg sampai 2.000 kg per ton kapur menurut hasil survei tahun 1980 ini.

Data-data yang dikumpulkan dalam survei juga menunjukkan bahwa pembelian kayu bakar dalam satuan yang relatif kecil dilakukan oleh industri-industri dengan skala usaha yang kecil. Dengan satuan pembelian yang lebih kecil ini biasanya harga kayu bakar menjadi lebih mahal. Sebagai contoh, pembelian kayu bakar (jenis albasia) dalam satuan "ikat" (kira-kira 1,5 kg) di Kabupaten Cirebon menyebabkan harga efektifnya per kilogram meningkat menjadi Rp 17,00. Harga ini dua kali lipat harga pembelian dalam skala besar (m^3 atau kira-kira 320 kg) yang berkisar pada Rp 8,00 per kg. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin kecil skala produksi sesuatu usaha, semakin tinggi komponen biaya energinya.

Beberapa proses pengolahan yang ditinjau secara lebih khusus dalam analisa ini menunjukkan adanya ruang gerak untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi oleh industri di pedesaan. Perbandingan harga antara jenis-jenis bahan bakar, sampai batas tertentu, mungkin dapat mendorong peningkatan efisiensi. Untuk pembuatan tempe, misalnya, ditinjau dari biaya energi (bahan bakar) per satuan input atau output, tidak terdapat perbedaan yang menyolok antara usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar (Rp 7,50 per kg tempe atau Rp 15,00 per kg input kedelai) dan usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah (Rp 6,00 per kg tempe atau Rp 11,00 per kg input kedelai). Tetapi ditinjau dari nilai kalori energi yang dikonsumsi terdapat perbedaan yang cukup besar. Dengan kayu albasia (2.780 kkal/kg) penggunaannya adalah sekitar 2.600 kkal per kg tempe, sedangkan dengan minyak tanah penggunaannya hanya sekitar 1.545 kkal per kg tempe. Perbedaan efisiensi ini masih terkompensasi oleh perbedaan harga per kkal, yaitu Rp 4,00 per 1.000 kkal untuk minyak tanah (pada Rp 35,00 per liter) dibandingkan dengan Rp 3,00 per 1.000 kkal untuk kayu albasia dengan harga pasaran sebesar Rp 8,00 per kg. Pada harga kayu bakar di atas Rp 8,50 per kg, penggunaan minyak tanah sudah memberikan keuntungan ekonomis.

Usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah hampir seluruhnya menjamin penyediaan bahan bakarnya melalui perjanjian untuk berlangganan. Sebagian besar dari usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah juga termasuk dalam kelompok industri yang melakukan produksi secara cukup teratur (lebih dari 270 hari kerja setahun) atau dengan skala usaha yang relatif lebih besar daripada yang menggunakan kayu bakar. Selama periode survei, harga minyak tanah untuk konsumen industri pedesaan berkisar pada Rp 30,00 dan Rp 40,00 per liter, dengan harga yang lebih tinggi untuk pembelian eceran. Secara umum dapat dikatakan bahwa semakin kurang teratur jadwal kegiatan produksi sesuatu usaha, semakin tinggi komponen biaya energinya.

Pengetahuan tentang struktur pasar energi di pedesaan, khususnya untuk kayu bakar, masih sangat minimal dan perlu dikaji lebih lanjut. Survei yang dilakukan di Desa Sentul (Kecamatan Keragilan, Kabupaten Serang) menunjukkan adanya fluktuasi harga kayu karet sampai sebesar 50%, yaitu Rp 4.000,00 per m³ pada musim kering dan Rp 6.000,00 per m³ pada musim hujan. Pihak konsumen (terutama industri pembuatan batu bata dan genteng) di daerah tersebut belum dapat menciptakan sarana untuk mengurangi fluktuasi harga ini, misalnya dengan menerapkan sistem "stockpiling."

Analisa ini menunjukkan bahwa walaupun peranan energi dalam memecahkan masalah-masalah produksi di sektor industri pedesaan hanya terbatas, tetapi terdapat beberapa "persoalan energi" yang meminta perhatian yang lebih lanjut dalam rangka perumusan kebijaksanaan energi dan kaitannya dengan pembangunan desa.

Perkembangan OPEC dan Akibatnya untuk Indonesia

Endi RUKMO*

Situasi di dalam Organisasi Negara-negara Penghasil Minyak (OPEC) pada awal tahun 1980-an ini tidak secerah seperti yang diharapkan sebelumnya. OPEC sedang menghadapi situasi pasaran minyak yang semakin tidak menentu, terutama disebabkan oleh rendahnya tingkat permintaan akan minyak yang mungkin tidak akan berakhir dalam waktu dekat ini. Menurunnya permintaan akan minyak ini pada dasarnya disebabkan oleh kebijakan OPEC sendiri pada pertengahan tahun 1970-an yang mengakibatkan sadarnya dunia, khususnya negara-negara konsumen minyak, akan perlunya usaha-usaha mengatasi masalah energi yang disebabkan oleh semakin meningkatnya harga minyak itu.

Di samping itu turunnya permintaan akan minyak itu juga disebabkan oleh pelanggaran-pelanggaran yang dilakukan oleh beberapa negara anggota OPEC, seperti menaikkan produksi minyaknya melebihi kuota yang telah disepakati bersama atau menurunkan harga minyaknya di bawah harga patokan minyak yang telah diputuskan bersama. Ketidaktaatan beberapa negara OPEC karena kepentingan nasional mereka tanpa menghiraukan persatuan OPEC itu pada gilirannya memukul OPEC secara keseluruhan. Indonesia sebagai negara OPEC yang sedang membangun ini sangat merasakan akibatnya terutama karena minyak masih merupakan sumber pembiayaan yang terbesar, sehingga mau tidak mau penyesuaian kembali harus dilakukan untuk menghindarkan akibat yang lebih buruk di masa mendatang.

Tulisan ini akan membahas perkembangan di dalam OPEC sejak berdirinya hingga sekarang dan peranannya bagi kestabilan harga (patokan) minyak dunia serta akibatnya untuk Indonesia.

*Staf CSIS.

SASARAN KEBIJAKAN OPEC

Ketika wakil-wakil dari Iran, Irak, Kuwait, Arab Saudi dan Venezuela mengadakan pertemuan di Bagdad pada tanggal 14 September 1960 untuk bersama-sama membentuk suatu organisasi negara-negara pengekspor minyak yang kemudian dinamakan OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries), kepentingan langsung mereka adalah masalah harga yang berlaku pada waktu itu, yang ditetapkan oleh perusahaan-perusahaan minyak internasional besar. OPEC sebagai suatu kekuatan berusaha menentang tindakan sepihak dari perusahaan-perusahaan minyak besar internasional, khususnya apa yang dikenal sebagai "the Seven Sisters" (Exxon, Mobil, Texaco, Socal, Gulf, Shell dan British Petroleum) yang menguasai sebagian besar produksi, sarana produksi dan cadangan minyak dunia pada saat itu,¹ dalam menurunkan harga pada akhir tahun 1950-an.

Tindakan beberapa negara di atas rupanya mendapat perhatian besar dari negara-negara pengekspor minyak lain, karena tindakan itu tampaknya akan meningkatkan peranan negara-negara penghasil minyak, terutama dalam menentukan harga patokan. Oleh karenanya pada tahun 1974 keanggotaan OPEC berkembang menjadi 13 negara: Qatar masuk tahun 1961, Indonesia dan Libia tahun 1962, Persatuan Emirat Arab tahun 1967-1974, Aljazair tahun 1969, Nigeria tahun 1971, Ekuador dan Gabon masuk tahun 1973.

Pada pokoknya, tuntutan OPEC berpusat pada pendapatan uang jasa (royalties) yang lebih tinggi, kontrol produksi dan ekspor, peningkatan harga dan partisipasi di dalam aktivitas perusahaan-perusahaan minyak asing yang beroperasi di negara-negara OPEC. Tetapi *posisi tawar-menawar* (bargaining position) perusahaan-perusahaan minyak internasional dan negara-negara konsumen pada tahun 1960-an masih sangat kuat, karena mereka itu dapat mempengaruhi pemakaian sumber-sumber, distribusi hasil, harga dan perkembangan teknologi baru. Pada waktu itu negara-negara produsen minyak masih berada dalam posisi yang lemah dalam pasaran minyak yang bersifat *oligopsoni*, di mana pasar semata-mata ditentukan oleh sekelompok pembeli yang menguasai pasar. Negara-negara OPEC juga masih menghadapi perbedaan-perbedaan kebijakan, khususnya dalam menghadapi negara-negara konsumen.

Sampai pada tahun 1967 situasi seperti itu masih terus berlangsung. Dalam peperangan enam hari di Timur Tengah, yang dimulai tanggal 4 Juni 1967, Israel didukung oleh Amerika Serikat dan Inggris. Untuk menghadapi ma-

¹Dankwart A. Rustow dan John F. Mugno, *OPEC Success and Prospects*, (London: Martin Robertson, 1976), hal. 3.

salah itu para Menteri Luar Negeri negara-negara Arab mengadakan pertemuan di Bagdad. Dalam pertemuan itu negara-negara Arab penghasil minyak sepakat untuk menutup sebagian sumur-sumur minyak mereka guna memboikot para pendukung Israel. Tetapi boikot itu berlangsung tidak lama, karena masing-masing negara merasa dirugikan. Sebagai contoh, sampai pada akhir bulan Juni 1967, Arab Saudi sudah menderita kerugian US\$ 30 juta.¹ Hal itu disebabkan oleh tidak adanya dukungan dari negara anggota OPEC non-Arab. Iran dan Venezuela justru menggunakan kesempatan itu untuk meningkatkan suplai minyak mereka ke Inggris dan Amerika Serikat. Oleh karena kerugian itu Arab Saudi mengizinkan perusahaan-perusahaan minyak menormalisasi kembali ekspor mereka dan tindakan ini kemudian diikuti oleh negara-negara Arab penghasil minyak lainnya.

Tetapi konperensi OPEC bulan Juni 1968 dapat disebut sebagai tonggak keberhasilan OPEC. Sejak saat itu mulai disiapkan perundingan-perundingan dan pembaharuan perjanjian-perjanjian kontrak mereka dengan perusahaan-perusahaan minyak. Banyak konsesi minyak dinasionalisasi dan harga yang berlaku mulai dinaikkan. Meskipun begitu, keterikatan negara-negara OPEC dengan perusahaan-perusahaan minyak asing tetap diteruskan, meskipun hanya terbatas pada hubungan teknis seperti transpor, penyulingan minyak, pengeboran dan pemasaran.

Perkembangan OPEC pada awal dasawarsa 1970-an sangat dipengaruhi oleh situasi perekonomian dunia seperti inflasi dan merosotnya nilai dollar Amerika, lebih-lebih karena harga minyak selalu dikaitkan dengan dollar Amerika Serikat. Keadaan itu sangat mempengaruhi pendapatan negara-negara OPEC. Sementara itu perang Yom Kippur tahun 1973 dapat dikatakan merupakan peluang yang tepat dan menguntungkan OPEC. Karena perang itu, negara-negara Arab penghasil minyak melakukan embargo yang ditujukan kepada negara-negara Barat pendukung Israel. Karena peranan negara-negara penghasil minyak sudah lebih besar, baik dalam produksi maupun dalam pemasaran, maka embargo kali ini dapat digunakan sebagai senjata politik. Akibat embargo itu keadaan pasaran minyak dunia menjadi goncang. Kesempatan itu digunakan oleh negara-negara OPEC untuk menaikkan harga (lebih kurang 400%), yaitu dari US\$ 2,41/bbl sebelum perang terjadi, menjadi US\$ 10,95 pada awal tahun 1974.² Harga ini mengalami kenaikan terus dari tahun ke tahun sehingga mencapai US\$ 34,00 pada tahun 1981,³ meskipun secara riil pada tahun 1976-1978 menurun akibat merosotnya nilai dollar Amerika Serikat di pasaran dunia.

¹Anthony Sampson, *The Seven Sisters*, (New York: The Viking Press, 1975), hal. 175.

²*Time*, 9 April 1979, hal. 39.

³*Kompas*, 26 Pebruari 1983.

MASALAH-MASALAH YANG DIHADAPI OPEC

Sasaran utama OPEC sesudah berhasil menaikkan harga minyak itu adalah mempertahankan harga dan dominasi pasaran dunia. Tetapi kebijakan itu tidak dapat bertahan lama. Pada tahun 1979 mulai tampak adanya faktor-faktor yang mengancamnya seperti turunnya permintaan dunia akan minyak. Banyak faktor, sebenarnya, yang menyebabkan penurunan permintaan itu. *Faktor pertama*, misalnya, menurunnya aktivitas ekonomi dunia yang sangat mempengaruhi permintaan energi, tidak saja di negara-negara industri tetapi juga di negara-negara sedang berkembang.

Faktor kedua, tingginya harga minyak merangsang negara-negara konsumen mencari alternatif-alternatif seperti:

1. Penghematan penggunaan minyak dengan cara mengembangkan teknologi hemat energi dan riset dalam usaha mengurangi ketergantungan pada minyak;
2. Usaha mencari energi pengganti seperti energi surya, energi air, energi panas bumi, energi angin, energi gelombang air laut dan energi nuklir;
3. Peningkatan penemuan sumber-sumber minyak baru.

Dalam usaha mengurangi konsumsi bahan bakar minyak, misalnya, negara-negara konsumen Barat kini berusaha menggunakan minyak bumi untuk proses petrokimia dan transportasi saja.¹ Kedua bidang itu memang masih sangat tergantung pada bahan bakar minyak dan masih sulit untuk diganti (dengan bahan bakar lain). Tetapi di bidang lain seperti pemanasan ruangan yang mengkonsumsi lebih dari 20% energi yang ada, saat ini sudah mulai digantikan dengan bahan bakar lain misalnya LNG. Jadi kalau OPEC mengharapkan kenaikan permintaan setiap kali musim dingin tiba, situasinya sudah pasti berbeda dengan beberapa waktu yang lalu. Sementara itu penelitian-penelitian yang tengah dilakukan untuk mengembangkan teknologi hemat energi dan pengembangan energi pengganti sudah tampak mulai menunjukkan hasilnya. Di banyak negara tenaga nuklir, tenaga air, tenaga panas bumi dan batu bara sudah bisa menggantikan minyak sebagai bahan bakar penggerak generator listrik. Selain itu negara-negara maju juga sedang mengembangkan teknologi konservasi energi yang disebut "recycling," yang diperkirakan dapat mengurangi pembuangan percuma energi (sekitar 60%) menjadi asap. Dengan teknologi baru itu nantinya 40-70% energi yang sebelumnya terbuang dapat dipakai kembali.²

¹Kompas, 6 Januari 1983.

²Ibid.

Secara keseluruhan, usaha-usaha di atas mengakibatkan melemahnya permintaan akan minyak, sehingga karena pengendalian produksi secara menyeluruh dari negara-negara penghasil minyak tidak dilakukan, maka terjadilah apa yang disebut orang *kebanjiran minyak* atau *oil glut*. Kebanjiran minyak itu pada gilirannya mempengaruhi kebijakan harga dan produksi minyak OPEC. Oleh karenanya sejak awal tahun 1980-an ini organisasi itu mulai mengadakan pertemuan-pertemuan guna membahas penyesuaian kebijakan baik di bidang harga maupun di bidang produksi. Tetapi karena kepentingan-kepentingan yang berbeda tidak jarang pertemuan itu gagal mencapai suatu kesepakatan.

Perbedaan-perbedaan kepentingan itu sebenarnya telah dapat diramalkan sebelumnya. Perlu diketahui bahwa baik ditinjau dari letak geografis, orientasi politik, kondisi perekonomian maupun daya serap (absorptive capacity), OPEC sangat heterogen. Misalnya, anggota OPEC terdiri dari negara-negara Timur Tengah, Afrika, Amerika Latin dan Asia. Negara-negara anggota yang ada di Timur Tengah sendiri mempunyai orientasi politik dan tingkat kemajuan ekonomi yang berbeda-beda. Pemerintah monarki tradisional yang konservatif seperti Arab Saudi, Kuwait, Persatuan Emirat Arab sampai sekarang berorientasi politik ke Barat. Arab Saudi, yang merupakan negara terkuat di dalam OPEC, pernah memelopori negara-negara Arab pengekspor minyak lainnya untuk mengadakan embargo terhadap negara-negara Barat. Tetapi karena asset-asset negara ini semuanya diperhitungkan dengan dollar dan sebagian besar perekonomiannya tergantung pada Barat, maka ia memang sangat berkepentingan akan stabilitas di negara-negara Barat. Oleh karenanya, ia selalu bersikap paling moderat terhadap negara-negara Barat. Lain halnya dengan negara-negara seperti Irak, Libia dan Aljazair. Ketiga negara ini selalu dianggap paling revolusioner dan selalu mengambil sikap keras terhadap negara-negara Barat, sehingga mereka selalu dicap sebagai negara-negara yang pro-Soviet.

Iran, sebelum Shah ditumbangkan, sangat condong ke Barat. Meskipun negara-negara Arab penghasil minyak mengadakan embargo terhadap Barat, pada waktu Perang Arab-Israel, Iran tetap mensuplai kebutuhan minyak Barat. Sebetulnya tujuan utama kebijakan minyak Iran pada waktu itu adalah untuk mendapatkan keuntungan sebanyak mungkin dengan mengenakan tingkat harga yang tinggi. Oleh karenanya sejak kenaikan harga minyak pada awal tahun 1974, harga minyak Iran selalu berada di atas harga minyak negara-negara OPEC lainnya.¹ Iran di bawah rezim baru, Ayatollah Khomeini, rupanya juga tidak mau melaksanakan keputusan OPEC begitu saja. Negara ini berkali-kali menolak usul penetapan harga minyak OPEC, lebih-

¹Rustow dan Mugno, *op. cit.*, hal. 133.

lebih sejak perangnya dengan Irak. Situasi perang ini membuat Iran tidak taat kepada keputusan mengenai kuota produksi dan harga patokan OPEC, karena negara itu membutuhkan biaya perang yang besar.

Perbedaan mengenai kebijakan OPEC itu sebenarnya telah sering terjadi. Sebagai contoh, pada pertemuan OPEC yang berlangsung di Quito bulan Juni 1974, Aljazair, Venezuela, Libia dan Irak mengancam untuk menurunkan produksi minyak mereka sesuai dengan kenaikan volume produksi minyak Arab Saudi. Hal itu terjadi karena Arab Saudi tidak bersedia menaikkan harga minyaknya.¹ Kemudian pada Konperensi OPEC di Doha, Qatar, pada bulan Desember 1976 terjadi *dua sistem* harga minyak yang berlaku mulai awal tahun 1977. Di dalam konperensi itu sebelas negara anggota mengusulkan kenaikan harga patokan minyak sebesar 15% dengan kenaikan bertahap yaitu 10% mulai dinaikkan pada awal tahun 1977 dan 5% kemudian dinaikkan bulan Juni 1977. Tetapi usul itu ditentang oleh Arab Saudi dan Persatuan Emirat Arab. Kedua negara ini menghendaki kenaikan harga 5% saja, tetapi keduanya mengusulkan untuk menaikkan kapasitas produksi dan ekspor sebesar 20%. Arab Saudi tetap bersikeras pada usulnya itu dan meningkatkan produksi minyaknya dari 8,5 juta bbl/hari menjadi 10 juta bbl/hari dalam usaha menggagalkan kenaikan harga.² Hal ini rupanya mempengaruhi tuntutan ke-11 anggota OPEC yang mengusulkan kenaikan harga 15%. Akibatnya tidak semua dari sebelas negara itu melaksanakannya sesuai dengan tuntutan mereka sebelumnya. Pergolakan dalam OPEC terjadi pula belum lama ini ketika Nigeria minta untuk tetap mempertahankan harga jual minyaknya di bawah harga minyak Laut Utara, yaitu US\$ 30,00 (harga minyak Laut Utara US\$ 30,50). Tetapi permintaan ini ditolak oleh negara-negara anggota OPEC dari Teluk Parsi, yang menginginkan supaya Nigeria menaikkan harga minyaknya setaraf dengan harga minyak Laut Utara, karena dengan harga US\$ 30,00/bbl dan premium US\$ 1,50 harga patokan minyak OPEC akan menjadi hanya US\$ 28,50/bbl. Hal ini dianggap terlalu rendah.³

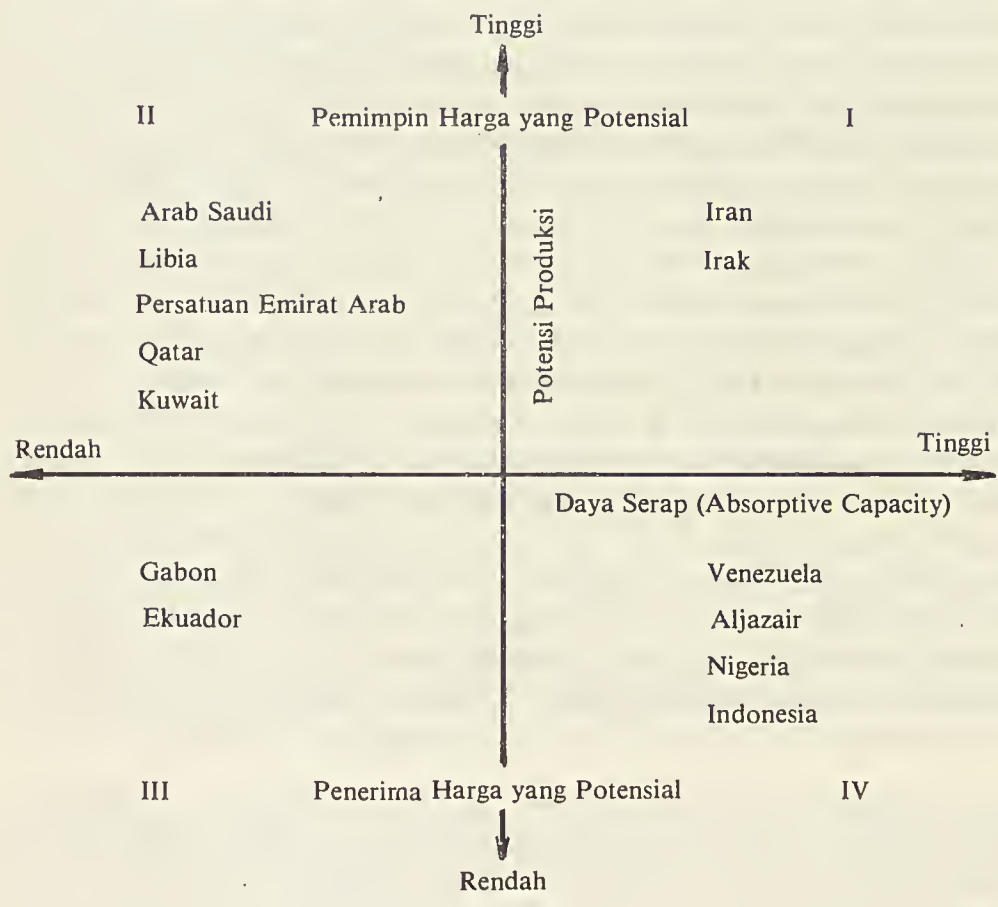
Sementara itu daya serap negara-negara OPEC yang heterogen juga mempunyai pengaruh. Daya serap ini sangat penting dalam penentuan harga. Misalnya negara seperti Venezuela dengan cadangan yang relatif kecil dan mempunyai kemampuan serap yang besar dari pendapatan minyaknya tertarik pada kebijaksanaan harga yang tinggi. Sedang Arab Saudi yang mempunyai cadangan minyak besar tetapi daya serapnya sangat kecil tidak demikian. Ia selalu menentang suatu usaha kenaikan harga.

¹Paul Jabber, "Conflict and Cooperation in OPEC: Prospects for the Next Decade," *International Organization*, Vol. 32, No. 2 (1978), hal. 383.

²*The Europe Year Book 1978, A World Survey*, Vol. 1 (London: Europe Publications, 1978), hal. 280.

³*Kompas*, 9 Maret 1983.

Untuk melihat hubungan antara daya serap, potensi produksi dan pengambilan keputusan tentang harga, gambar di bawah ini menjelaskan bahwa negara-negara yang daya serapnya rendah tetapi potensi produksinya tinggi, mempunyai kekuatan untuk menentukan harga dasar minyak OPEC (kwadrant I dan II). Sedang negara-negara yang rendah potensi produksinya, tetapi tinggi daya serapnya merupakan negara-negara yang hanya menurut saja dengan apa yang menjadi kehendak negara-negara yang berpotensi produksi tinggi, yang kehendaknya biasanya menjadi keputusan OPEC (kwadrant III dan IV).



Negara-negara di kwadrant III merupakan negara-negara yang mempunyai kemungkinan tertinggi menjadi pengikut saja -- karena mereka secara relatif mempunyai daya serap dan potensi produksi yang rendah dan mempunyai pengaruh kecil terhadap kebijakan-kebijakan anggota-anggota OPEC lainnya atau dengan perkataan lain mereka tidak mempunyai kekuatan, baik politik maupun ekonomi, untuk memutuskan kebijakan OPEC.

Iran, misalnya, merupakan negara OPEC yang berpenduduk cukup besar (bila dibandingkan dengan negara-negara OPEC di Timur Tengah lainnya). Program pembangunan ekonominya cukup pesat dan ia mempunyai cadangan dan produksi minyak yang cukup besar serta mempunyai daya serap yang tinggi. Karenanya Iran dimasukkan ke dalam kwadrant I.¹ Sedang Libia dan Arab Saudi, yang mempunyai persediaan minyak besar dan mempunyai potensi kemampuan produksi yang besar pula, penduduknya sedikit dan infrastruktur ekonominya tidak cukup kuat menyerap pendapatan minyak mereka. Oleh karenanya kedua negara itu dikategorikan ke dalam kwadrant II. Demikian pula negara-negara *OPEC lainnya* juga diklasifikasi seperti itu.

Perbedaan kebijakan yang ditempuh Iran dan Arab Saudi (keduanya merupakan negara kunci OPEC, karena cadangan dan produksi minyak mereka sangat besar) sebetulnya ditentukan oleh kondisi masing-masing yang berbeda (lihat Tabel). Iran dengan jumlah penduduk 41,5 juta (perkiraan tahun 1981) dan memiliki banyak tenaga ahli ingin mempercepat kemajuan pembangunan perekonomian di dalam negeri dan cepat meningkatkan taraf hidup

Tabel

PRODUKSI, KAPASITAS PRODUKSI DAN CADANGAN MINYAK
NEGARA-NEGARA OPEC

Negara	Produksi		Kapasitas Produksi (dalam jutaan bbl/hari)	Cadangan (dalam milyar barrel)	Cadangan/ Produksi (dalam tahun)
	1974 (dalam jutaan barrel per hari)	1975			
Arab Saudi	8,48	7,08	10,79	173	80
Kuwait	2,55	2,05	3,29	82	105
Iran	6,02	5,35	6,60	66	33
Irak	1,87	2,25	2,60	35	41
Persatuan Emirat Arab ¹	1,67	1,69	2,29	32	—
Libia	1,52	1,51	2,50	27	68
Nigeria	2,25	1,79	2,60	21	36
Venezuela	2,98	2,35	3,00	15	17
Indonesia	1,40	1,31	1,70	15	33
Aljazair	1,02	0,95	1,00	8	24
Qatar	0,52	0,44	0,65	6	32
Ekuador	0,18	0,16	0,26	3	39
Gabon	0,20	0,20	0,21	2	26

Catatan: ¹ Persatuan Emirat Arab terdiri dari Abu Dhabi, Dubai dan Sharjah. Abu Dhabi masuk OPEC tahun 1967, Dubai 1974 dan Sharjah 1974.

Sumber: Dankwart A. Rustow dan John F. Mugno, *op. cit.*, hal. 128.

¹Yang digambarkan di sini adalah situasi Iran pada jaman Shah.

rakyatnya. Sementara itu sebagai negara padang pasir dengan jumlah penduduk 8 juta (kurang lebih seperlima penduduk Iran),¹ Arab Saudi memiliki daya serap yang amat terbatas dari pendapatan minyaknya. Karena Pemerintah Arab Saudi tidak menghendaki ambruknya ekonomi Barat serta melemahkan pertahanan Barat terhadap komunisme, sikap negara itu seperti yang telah disinggung di atas adalah sangat moderat dalam soal harga minyak.

Perbedaan-perbedaan antara kedua negara kunci OPEC itu merupakan suatu gambaran nyata tentang adanya keretakan-keretakan baik aktual maupun potensial dalam solidaritas negara-negara OPEC. Perbedaan-perbedaan lain yang ada di antara negara-negara anggota OPEC seperti perbedaan kepentingan nasional, infrastruktur ekonomi, kebutuhan pendapatan minyak, kapasitas produksi dan orientasi politik, keputusan-keputusan mengenai harga dan produksi yang diambil oleh masing-masing negara anggota, selalu menyebabkan sukarnya OPEC memutuskan suatu kebijakan secara kolektif. Pengalaman menunjukkan bahwa pengambilan keputusan tentang harga dan produksi secara individu yang tidak konsisten dengan kebijakan OPEC justru akan dapat melemahkan organisasi tersebut.

Di samping menghadapi perbedaan-perbedaan intern, OPEC juga menghadapi kompetisi yang semakin kuat dari negara-negara pengeksport minyak *non-OPEC*. Negara-negara seperti Inggris, Norwegia, Meksiko dan Uni Soviet terus berusaha meningkatkan produksi minyak mereka dan masuk ke pasaran minyak dunia. Oleh karena itu negara-negara ini semakin berperan dalam menentukan harga patokan minyak internasional, karena tidak bisa dipungkiri lagi mereka telah berhasil merebut pasaran minyak yang sebelumnya dikuasai OPEC. Sebagai contoh, karena adanya ancaman "perang harga," negara-negara OPEC berupaya mengadakan pendekatan-pendekatan ke Meksiko, Norwegia dan Inggris. Menteri Perminyakan Venezuela, Humberto Calderon Berti, mengatakan di London tanggal 3 Maret 1983 bahwa OPEC sedang berusaha membujuk negara-negara produsen minyak *non-OPEC*, terutama Inggris dan Meksiko, untuk bekerja sama dalam menstabilisasikan harga minyak dunia.² Oleh karena itu dalam suatu pertemuan di London awal Maret 1983, Inggris dan Meksiko yang bukan anggota OPEC ikut diundang.

Meskipun pada akhirnya pertemuan London itu sepakat untuk menurunkan harga patokan minyak menjadi US\$ 29,00/bbl dan mempertahankan kuota produksi sebesar 17,5 juta bbl/hari, tindakan sendiri-sendiri dari negara anggota OPEC menunjukkan semakin labilnya organisasi itu. Pengaruh negara-negara *non-OPEC* yang semakin besar di pasaran minyak interna-

¹*The Military Balance 1983-1984*, (London: IISS), hal. 54 dan 61.

²*Sinar Harapan*, 3 Maret 1983.

sional dan semakin pandainya negara-negara konsumen memainkan strategi mereka dalam hal menimbun dan melepaskan stok minyak mereka guna mempengaruhi harga dan suplai minyak, sangat perlu diperhitungkan secara terus-menerus oleh negara-negara OPEC dalam mencari strategi baru di masa mendatang.

INDONESIA DI OPEC

Indonesia yang masuk OPEC sejak bulan September 1962, sedang menghadapi situasi yang cukup sulit akibat turunnya harga minyak itu. Menurut sensus, penduduk Indonesia tahun 1980 sudah berjumlah sekitar 150 juta. Tetapi Indonesia mempunyai cadangan dan produksi minyak yang lebih kecil daripada negara-negara anggota OPEC lain seperti Arab Saudi, Kuwait, Iran, dan Irak. Karenanya di dalam OPEC Indonesia hanya menempati urutan ke-9 saja (lihat Tabel). Meskipun demikian, Indonesia termasuk negara anggota OPEC yang mempunyai daya serap cukup tinggi, artinya dengan produksi yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan negara-negara OPEC lainnya itu, Indonesia menginvestasikan pendapatan dari ekspor minyaknya secara efisien.

Perkembangan harga minyak yang terus meningkat sejak tahun 1974 itu telah mengangkat kedudukan dan peranan minyak di dalam perekonomian Indonesia sehingga nilai ekspor dan pendapatan negara meningkat dari 30% dan 5% dalam tahun 1966 menjadi sekitar 73% dan 57% pada tahun 1975/1976.¹ Sampai tahun 1982 peranan minyak dalam perekonomian Indonesia masih cukup tinggi baik terhadap GDP maupun terhadap APBN, yaitu lebih dari 60%.

Dalam banyak hal, Indonesia tidak mempunyai kekuatan untuk bersuara di dalam OPEC, karena kecilnya produksi dan cadangan minyaknya. Oleh karena itu Indonesia sering disebut sebagai anggota OPEC yang diam (OPEC's quiet member).² Tetapi dalam beberapa hal Indonesia mempunyai andil besar dalam perjuangan OPEC. Misalnya, dengan diberlakukannya Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang No. 44 Tahun 1960 tentang Pertambangan Minyak dan Gas Bumi, Indonesia menjadi sponsor OPEC dalam perubahan perjanjian-perjanjian dengan perusahaan-perusahaan minyak asing. Di dalam Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang No. 44 itu Indonesia mengubah status hukum perusahaan-perusahaan minyak asing di Indonesia dengan menetapkan bahwa untuk masa yang akan datang semua

¹Komite Nasional Indonesia - *World Energy Conference*, hasil-hasil Lokakarya Energi tahun 1977, hal. 136.

²Sevine Carlson, *Indonesia's Oil*, (Colorado: Westview Press, 1977), hal. 77.

perusahaan minyak asing hanya boleh bertindak sebagai kontraktor. Usaha pertambangan minyak dan gas bumi hanya dilaksanakan oleh Perusahaan Negara. Perjanjian dengan perusahaan minyak asing dilaksanakan dalam bentuk "kontrak karya" atau "work contract" dan "kontrak bagi hasil" atau "production sharing contract." Dengan demikian perusahaan-perusahaan asing tadi tidak memiliki hak-hak konsesi lagi di Indonesia.

Meskipun demikian banyak masalah yang ada di dalam OPEC kadang-kadang tidak sesuai dengan kepentingan nasional Indonesia, sehingga timbul perbedaan-perbedaan antara Indonesia dan anggota-anggota lainnya. Misalnya pada sidang OPEC di Jenewa bulan Juni 1978 Indonesia mengusulkan untuk menaikkan harga dasar minyak karena merosotnya nilai dollar AS. Tetapi usul itu ditolak oleh Libia, Kuwait dan Arab Saudi dengan alasan mereka kelebihan produksi. Bila harga dinaikkan minyak mereka akan tidak laku. Dalam hal ini Indonesia berpendapat bahwa dengan naiknya harga minyak pendapatan nasional akan meningkat, dan memperlancar pembangunan dalam negeri. Tetapi sidang pada akhirnya memutuskan untuk tidak menaikkan harga sampai akhir tahun 1978.

Gejolak harga minyak dunia seperti yang telah digambarkan di atas mempunyai pengaruh besar terhadap negara-negara yang sedang membangun termasuk Indonesia. Keputusan pertemuan London bulan Maret 1983 yang menurunkan harga patokan minyak menjadi US\$ 29,00/bbl itu menurunkan pendapatan nasional. Sementara itu APBN 1983/1984 yang sebenarnya juga akan menanggung akibat keputusan OPEC itu diselamatkan dengan adanya devaluasi dan keputusan OPEC yang mengizinkan Indonesia untuk mengekspor 80.000 kondensat, sehingga patokan produksi 1,4 juta bbl/hari hampir dapat dicapai.¹

PENUTUP

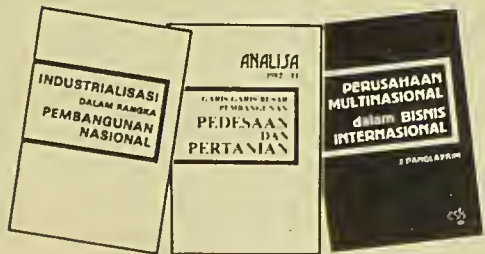
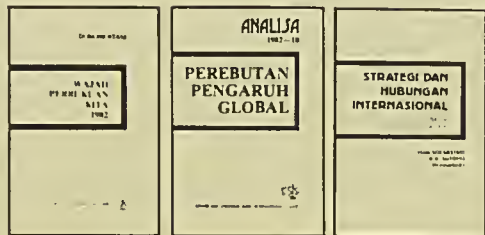
Melihat perkembangan yang terjadi baik di dalam maupun di luar OPEC, dapat ditarik beberapa kesimpulan. *Pertama*, perbedaan-perbedaan kepentingan nasional, orientasi politik dan daya serap negara-negara anggota OPEC akan terus mempengaruhi penentuan kebijakan harga dan produksi. *Kedua*, posisi negara-negara anggota seperti Arab Saudi, Kuwait dan Iran masih cukup kuat di dalam setiap pengambilan keputusan OPEC, sedangkan negara-negara seperti Indonesia, Nigeria, Gabon dan Ekuador akan tetap menurut

¹*Sinar Harapan*, 4 Februari 1983.

kehendak negara-negara di atas karena rendahnya potensi produksi mereka, meskipun Indonesia dan Nigeria, misalnya, mempunyai daya serap yang tinggi.

Ketiga, adanya usaha-usaha negara-negara konsumen, khususnya negara-negara maju, untuk terus meningkatkan teknologi hemat energi dan pengembangan sumber-sumber energi pengganti, serta meningkatnya peranan negara-negara produsen minyak non-OPEC, akan sangat mempengaruhi situasi pasaran minyak dunia, sehingga situasi seperti yang telah terjadi pada pertengahan tahun 1970-an tidak akan terulang lagi. Meskipun resesi ekonomi dunia akan berakhir dan kegiatan ekonomi dunia akan pulih kembali, peranan OPEC tidak akan sepenting di waktu-waktu yang lalu.

Keempat, perkembangan di atas mau tidak mau mempengaruhi pembangunan perekonomian Indonesia yang masih menggantungkan sebagian besar pembiayaannya pada ekspor minyak. Oleh karenanya usaha-usaha yang sedang digalakkan seperti meningkatkan ekspor komoditi non-minyak, pendapatan pajak dan pemberantasan korupsi dan lain-lain perlu diintensifkan, di samping terus memelihara kontak-kontak yang diadakan oleh negara-negara anggota OPEC dengan negara-negara non-OPEC untuk menjaga kestabilan suplai dan harga.



Untuk menunjang kegiatan studi mahasiswa, para peneliti maupun lembaga-lembaga universitas, instansi-instansi pemerintah dan umum, CENTRE FOR STRATEGIC AND INTERNATIONAL STUDIES (CSIS) menyediakan penerbitan berupa buku-buku dan terbitan berkala:

BUKU-BUKU

Berbagai buku baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris, hasil penulisan staf CSIS mengenai strategi, ekonomi, ideologi, politik, hubungan internasional, pembangunan, hankam, sosial budaya dan lain-lain.

ANALISA

Majalah bulanan, menyajikan beberapa analisa peristiwa dan masalah internasional dan nasional, baik ideologi dan politik maupun ekonomi, sosial budaya dan pertahanan serta keamanan, yang ditulis oleh staf CSIS maupun dari luar CSIS. Harga per eks Rp. 500,— langganan setahun (12 nomor) Rp. 6.000,— sudah termasuk ongkos kirim, untuk Mahasiswa Rp. 4.800,—

THE INDONESIAN QUARTERLY

Majalah triwulanan berbahasa Inggris, memuat karangan-karangan hasil pemikiran, penelitian, analisa dan penilaian yang bersangkutan-paut dengan masalah-masalah aktual Indonesia di forum nasional maupun internasional. Harga per eks Rp. 800,—, langganan setahun (4 nomor) Rp. 3.200,—

DOKUMENTASI

Kumpulan clipping berbagai surat kabar/bulletin secara sistematis mengenai masalah-masalah tertentu.

Penerbitan-penerbitan tersebut di atas dapat diperoleh di Toko-toko Buku, atau langsung pada:

BIRO PUBLIKASI — CSIS

CENTRE FOR STRATEGIC AND INTERNATIONAL STUDIES

Jl. Kesehatan 3/13, Jakarta Pusat, Telepon 349489

Untuk menunjang kegiatan pengkajian, CSIS juga menyediakan PERPUSTAKAAN dan CLIPPINGS yang terbuka untuk pencinta pengetahuan, analis dan peneliti dengan koleksi yang eksklusif, penyediaan data yang lengkap dan informasi yang cepat. Untuk keperluan tersebut hubungilah:

PERPUSTAKAAN dan BIRO INFORMASI DAN DATA CSIS

Jalan Tanah Abang 111/27, Jakarta Pusat, Telepon 356532-35.